



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αξιολόγηση σοβαρών παιχνιδιών για
την εκπαίδευση μηχανικών

Βασίλης Γρετσίστας

Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Χούστη Αικατερίνη Καθηγήτρια Π.Θ.

Δεύτερο μέλος επιτροπής
Τσομπανοπούλου Παναγιώτα Επίκουρη Καθηγήτρια Π.Θ.

Serious games for engineering education

Vasilis Gretsistas

September 2015, Volos

(Υπογραφή)

ΒΑΣΙΛΗΣ ΓΡΕΤΣΙΣΤΑΣ

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών

© 2015 – All rights reserved

Η σελίδα αυτή είναι σκοπίμως κενή

Περίληψη

Στις μέρες μας παρατηρείται ραγδαία άνθιση της τεχνολογίας και σ' αυτό έχουν συμβάλει καίρια οι θετικές επιστήμες. Ωστόσο οι μαθητές δείχνουν να δυσκολεύονται στον τομέα των θετικών επιστημών με τις υπάρχουσες μεθόδους μάθησης. Η παρούσα διπλωματική στοχεύει στην ανάδειξη του σημαντικού ρόλου που μπορούν να επιτελέσουν τα σοβαρά παιχνίδια (serious games) στην εκπαίδευση των μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και φοιτητών πολυτεχνικών τμημάτων, αλλά και στην αξιολόγηση του σοβαρού παιχνιδιού eCity.

Abstract

The difficulty that secondary education students have with mathematics and other science topics is a problem as stated by several international comparative studies like PISA or TIMMS. This prevents these students to follow a technical academic path like Engineering. This is not due to lesser skills of these youngsters but mostly due to wrong teaching strategies. The aim of this diploma thesis is to point out the important role of serious games in engineering education and to present an evaluation of the serious game “eCity”.

Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει στο να αναδείξει το σημαντικό ρόλο που μπορούν να διαδραματίσουν τα σοβαρά παιχνίδια (serious games) στην εκπαίδευση μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και φοιτητών πολυτεχνικών τμημάτων.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση της υπάρχουσας κατάστασης στην εκπαίδευση και των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με τις θετικές επιστήμες. Επίσης αναφέρεται η ουσιαστική και η ενεργητική μάθηση καθώς επίσης η πρακτική της προβληματοκεντρικής μάθησης.

Το δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται στις μαθησιακές ανάγκες που εντοπίζονται στην εκπαίδευση και το πώς αυτό συνδέεται με την τεχνολογία.

Το τρίτο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στα σοβαρά παιχνίδια. Δίνεται ορισμός για το τι θεωρείται σοβαρό παιχνίδι, αναφέρονται τομείς που χρησιμοποιούνται με παραδείγματα καθώς και οι κατηγορίες που μπορεί να τα ταξινομήσει κανείς.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το σοβαρό παιχνίδι eCity.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται η αξιολόγηση του eCity μέσω ερωτηματολογίου, από φοιτητές πολυτεχνικών τμημάτων που χρησιμοποίησαν την εφαρμογή του eCity.

Περιεχόμενα

1	Υπάρχουσα κατάσταση	3
1.1	Υπάρχουσα κατάσταση στην εκπαίδευση μηχανικών	3
1.2	Ουσιαστική μάθηση	3
1.3	Ενεργητική (Διαχειριστική / Παρατηρητική) μάθηση	4
1.4	Προβληματοκεντρική μάθηση (PBL)	4
2	Μαθησιακές Ανάγκες και Τεχνολογίες	5
2.1	Μάθηση από την τεχνολογία	5
2.2	Μάθηση με την τεχνολογία	6
2.3	Καλλιέργεια της μάθησης μέσω των τεχνολογιών	7
2.4	Καλλιέργεια της σκέψης μέσω των τεχνολογιών	7
3	Serious Games	11
3.1	Ορισμός	11
3.2	Εννοιολογική αποσαφήνιση	11
3.3	Ταξινόμηση των Serious Games	13
3.4	Τομείς που χρησιμοποιούνται	15
4	Serious Game eCity	19
4.1	Υφιστάμενες βέλτιστες πρακτικές στην εκπαίδευση μηχανικών	19
4.1.1	Απαιτούμενη γνώση	20
4.1.2	Εξελεγμένες τεχνικές σχεδίασης	20
4.1.3	Πολλαπλά σενάρια	21
4.1.4	Προαγωγή ενδιαφέροντος και δημιουργικότητας	21
4.1.5	Προαγωγή της κοινωνικής αλληλεπίδρασης	22
4.1.6	Προώθηση της χρήσης των παιχνιδιών και της επικοινωνίας στα κοινωνικά δίκτυα	22
4.1.7	Πολυγλωσσικότητα και πολλαπλότητα των πλατφορμών	23
4.1.8	Ανάπτυξη παιχνιδιών	23
4.1.9	Διευκόλυνση των δραστηριοτήτων μάθησης	23
4.1.10	Αξιολόγηση παιχνιδιών	23
4.2	Στόχοι	24
4.3	Προσδοκώμενα αποτελέσματα	24
4.4	Η παιδαγωγική μεθοδολογία στο eCity	25

4.5	Προτεινόμενο μοντέλο χρήσης eCity	26
4.6	Παίζοντας το eCity ατομικά και σε ομάδες	27
4.7	Σενάρια που προτάθηκαν για το eCity	28
4.7.1	Υπηρεσίες κοινής ωφέλειας	28
4.7.2	Φυσικές καταστροφές	29
4.7.3	Προβλήματα ρύπανσης	30
4.8	Γραφικό περιβάλλον του eCity	30
4.9	Σενάρια του eCity	32
4.9.1	Διανομή ενέργειας	33
4.9.2	Κάλυψη σήματος κινητών	34
5	Αξιολόγηση του eCity	37
5.1	Ερωτηματολόγιο	37
5.2	Αποτελέσματα	39
5.3	Σχόλια	41
6	Παράρτημα	43

Κεφάλαιο 1

Υπάρχουσα κατάσταση

1.1 Υπάρχουσα κατάσταση στην εκπαίδευση μηχανικών

Σύμφωνα με διεθνείς μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί (π.χ. PISA, TIMMS), διαπιστώθηκε πως οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αντιμετωπίζουν δυσκολίες στα μαθηματικά αλλά και σε άλλα μαθήματα απ' τον χώρο των θετικών επιστημών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αποθάρρυνση της ανάπτυξης ισχυρού ενδιαφέροντος για τις θετικές και τεχνολογικές επιστήμες. Το μειωμένο ενδιαφέρον που παρατηρείται δεν οφείλεται στις ελλείψεις δεξιότητες από την πλευρά των μαθητών αλλά σε λανθασμένες εκπαιδευτικές και διδακτικές πρακτικές. Η γενιά των μαθητών σήμερα όντας η γενιά των “ψηφιακών ιθαγενών” (digital natives) αντιλαμβάνεται διαφορετικά την πρόσληψη πληροφορίας σε σχέση με προηγούμενες, προσδοκά άμεση ανατροφοδότηση και απαιτεί ενεργητική συμμετοχή στη μάθηση [1] κάτι το οποίο φαίνεται να μην λαμβάνει χώρα με τις σημερινές μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης.

1.2 Ουσιαστική μάθηση

Οι μαθητές για να μάθουν ουσιαστικά είναι απαραίτητο με την θέλησή τους να εμπλακούν σε μια ουσιαστική εργασία. Για να λάβει χώρα η ουσιαστική μάθηση η εργασία που επιδιώκουν οι μαθητές θα πρέπει να περιλαμβάνει ενεργητικές, εποικοδομητικές σκόπιμες, συνειδητές, αυθεντικές και συνεργατικές δραστηριότητες. Αντί να ελέγχουν την αδρανή και στατική γνώση, τα σχολεία θα πρέπει να βοηθήσουν τους μαθητές να μαθαίνουν πώς να αναγνωρίζουν και να λύνουν προβλήματα, να κατανοούν νέα φαινόμενα, να δομούν νοητικά μοντέλα αυτών των φαινομένων και, δοθείσης μιας νέας κατάστασης, να θέτουν στόχους και να ρυθμίζουν τη μάθησή τους (να μαθαίνουν δηλαδή το πώς να μαθαίνουν).

Οι εργασίες που απαιτούν συνειδητή/σκόπιμη, ενεργητική, εποικοδομητική, συνεργατική και αυθεντική μαθησιακή διαδικασία θα έχουν ως αποτέλεσμα την πιο ουσιαστική μάθηση. Οι τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να παρέχουν επιπλέον εξάσκηση στις γραπτές δοκιμασίες, ωστόσο όταν χρησιμοποιούνται για να απασχολήσουν τους μαθητές σε ενεργητική, εποικοδομητική, σκόπιμη, αυθεντική και συνεργατική μάθηση, προσδίδουν σε εκείνους περισσότερο νόημα. [2]

1.3 Ενεργητική (Διαχειριστική / Παρατηρητική) μάθηση

Η μάθηση είναι μια φυσική, προσαρμοστική, ανθρώπινη διαδικασία. Οι άνθρωποι έχουν επιβιώσει και εξελιχθεί, εξαιτίας της ικανότητάς τους να μαθαίνουν και να προσαρμόζονται στο περιβάλλον τους. Άνθρωποι όλων των ηλικιών, χωρίς την παρέμβαση της τυπικής διδασκαλίας, ανέπτυξαν εξελιγμένες ικανότητες και προχωρημένη γνώση για τον κόσμο που τους περιβάλλει όταν αυτό χρειάστηκε ή απλώς όταν το θέλησαν. Μαθαίνοντας για πράγματα σε φυσικά πλαίσια, οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον και διαχειρίζονται τα αντικείμενα στο περιβάλλον αυτό, παρατηρώντας τα αποτελέσματα των παρεμβάσεών τους και δομώντας τις δικές τους ερμηνείες για τα φαινόμενα και τα αποτελέσματα των χειρισμών τους. [2]

1.4 Προβληματοκεντρική μάθηση (PBL)

Η προβληματοκεντρική μάθηση (PBL) αποτελεί μια πρακτική ενεργητικής μάθησης κατά την οποία οι μαθητές διερευνούν τον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος που συνήθως συνδέεται με καταστάσεις της πραγματικής ζωής. Μέσω της προβληματοκεντρικής μάθησης στον χώρο των θετικών και τεχνολογικών επιστημών ενισχύεται η κριτική και δημιουργική σκέψη των μαθητών, αναπτύσσονται οι επικοινωνιακές τους ικανότητες καθώς επίσης και η συνεργατική στάση. Παράλληλα η προβληματοκεντρική μάθηση ενθαρρύνει την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης διαθεματικών προβλημάτων. Τα παιχνίδια όπως και οι προσομοιώσεις είναι ικανά να δημιουργήσουν το κατάλληλο πεδίο για την οικοδόμηση γνώσεων από τη στιγμή που κινητοποιούν όλες τις αισθήσεις του χρήστη και απαιτούν φυσικό χειρισμό και νόηση αλλά και δίνουν στον επιλυτή του προβλήματος έναν ενεργητικό ρόλο. Σε αυτό το μοντέλο μάθησης στηρίζεται το σοβαρό παιχνίδι eCity για το οποίο έχει αφιερωθεί επόμενο κεφάλαιο. [1]

Κεφάλαιο 2

Μαθησιακές Ανάγκες και Τεχνολογίες

2.1 Μάθηση από την τεχνολογία

Δύο από τις πρώτες εκπαιδευτικές τεχνολογίες ήταν οι εικονογραφήσεις στα βιβλία κατά τον 17ο αιώνα και οι μαυροπίνακες στις τάξεις του 18ου αιώνα. Οι εκπαιδευτικές τεχνολογίες στον 20ό αιώνα συμπεριλαμβάνουν διαφανοσκόπια και επιδιασκόπια, στη συνέχεια το ραδιόφωνο και ύστερα κινούμενες εικόνες. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1950 γίνεται η εμφάνιση της προγραμματισμένης διδασκαλίας ως η πρώτη αληθινή εκπαιδευτική τεχνολογία, δηλαδή η πρώτη τεχνολογία που αναπτύχθηκε ειδικά για να ικανοποιήσει τις εκπαιδευτικές ανάγκες. Οι εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν τη σημασία της, όπως και κάθε άλλης τεχνολογίας συμπεριλαμβανομένων και των υπολογιστών. Δυστυχώς, οι εκπαιδευτικοί προσπάθησαν να χρησιμοποιήσουν τις τεχνολογίες για να διδάξουν τους μαθητές με τους ίδιους τρόπους που δίδασκαν πάντα. Έτσι η πληροφορία καταγράφηκε στην τεχνολογία (το περιεχόμενο παρουσιαζόταν με ταινίες και τηλεοπτικά προγράμματα) και η τεχνολογία την παρουσίαζε στους μαθητές.

Με την εισαγωγή των σύγχρονων τεχνολογιών των υπολογιστών στις τάξεις ακολουθήθηκε το ίδιο μοτίβο όπως και παλαιότερα. Πριν την άφιξη των μικροϋπολογιστών στη δεκαετία του 1980, υπολογιστές μεγάλης ισχύος χρησιμοποιούνταν για να διδάξουν στους μαθητές μαθήματα πρακτικής εξάσκησης και απλές διδασκαλίες. Όταν άρχισαν οι μικροϋπολογιστές να εισέρχονται στις τάξεις, η φυσική τάση ήταν να τους χρησιμοποιούν με τον ίδιο τρόπο. Μια εθνική έρευνα το 1983 πάνω στις χρήσεις του υπολογιστή έδειξε, ότι η πιο κοινή χρήση των μικροϋπολογιστών ήταν η πρακτική εξάσκηση (Becker, 1985).

Στη δεκαετία του 1980, οι εκπαιδευτικοί άρχισαν να προσλαμβάνουν τη σημασία των υπολογιστών ως παραγωγικών εργαλείων. Η αυξανόμενη δημοτικότητα της επεξεργασίας κειμένου, των βάσεων δεδομένων, των λογιστικών φύλλων, των γρα-

φιστικών προγραμμάτων και της επιφάνειας εργασίας καθιστούσε τις επιχειρήσεις δυνατές για αύξηση της παραγωγικότητας. Έτσι οι μαθητές άρχισαν στην τάξη την επεξεργασία κειμένου και τη χρήση πακέτων γραφιστικών και προγραμμάτων επιφάνειας εργασίας για να γράφουν. Η αντίληψη αυτή του υπολογιστή ως εργαλείου επηρέασε τη χρήση του, σύμφωνα με μια μελέτη του 1993 των Hedley και Sheingold, η οποία έδειξε ότι οι καλά πληροφορημένοι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούσαν εκτενώς τα εργαλεία επεξεργασίας κειμένου, τα εργαλεία γραφικών (προγράμματα ζωγραφικής και επιφάνειας εργασίας) μαζί με λογισμικό διδασκαλίας (συμπεριλαμβανομένων προγραμμάτων λύσης προβλήματος μαζί με τις ασκήσεις πρακτικής εξάσκησης και διδασκαλίας).

Η ανάπτυξη πολυμεσικών υπολογιστών και η έκρηξη του διαδικτύου στα μέσα του 1990 άλλαξαν γρήγορα τη φύση των εκπαιδευτικών υπολογιστών. Τα εργαλεία επικοινωνίας (π.χ. ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και διασκέψεις μέσω υπολογιστή) και τα πολυμέσα χρησιμοποιήθηκαν εν μέρει, σύμφωνα με τους Hadley και Seingold, και έκτοτε στο ρόλο των τεχνολογιών στην τάξη. Οι μαθητές, χρησιμοποιούν την τεχνολογία για να αναπαράγουν εκείνο που τους είπε ο εκπαιδευτικός ή περιείχε το βιβλίο ή εκείνο που αντέγραψαν από το διαδίκτυο. [2]

2.2 Μάθηση με την τεχνολογία

Εάν τα σχολεία καλλιεργούν την ουσιαστική μάθηση, τότε πρέπει να αλλάξει και ο τρόπος που χρησιμοποιείται η τεχνολογία στα σχολεία από την τεχνολογία ως δάσκαλο, στην τεχνολογία ως συνέταιρο στη μαθησιακή διαδικασία. Οι μαθητές δεν μαθαίνουν από την τεχνολογία αλλά οι τεχνολογίες μπορούν να υποστηρίξουν την παραγωγική σχέση και τη δόμηση εννοιών από τους μαθητές. Αυτό θα γίνει πραγματικότητα όταν οι μαθητές μάθουν με την τεχνολογία.

Η τεχνολογία δεν είναι κάτι παραπάνω από ένα λογισμικό συστήματος. Αποτελείται από το περιβάλλον χρήσης της εφαρμογής η οποία απασχολεί τους μαθητές. Ακόμη μπορεί να αποτελείται από κάθε αξιόπιστη τεχνική ή μέθοδο ενασχόλησης με τη μάθηση (π.χ. στρατηγικές γνωστικής μάθησης και δεξιότητες κριτικής σκέψης).

Οι τεχνολογίες δεν είναι μεταβιβάστες ή κοινωνικοί εννοιών. Δεν θα πρέπει να καθορίζουν και να ελέγχουν όλες τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών. Για να υποστηρίξουν την ουσιαστική μάθηση πρέπει να εκπληρώνουν μια μαθησιακή ανάγκη και οι αλληλεπιδράση με το μαθητή να ελέγχεται από τον ίδιο. Θα πρέπει επίσης να απασχολούν το μαθητή εννοιολογικά και νοητικά όπως και να λειτουργούν ως νοητικά εργαλεία τα οποία καθιστούν ικανούς τους μαθητές να χτίσουν πιο ουσιαστικές προσωπικές ερμηνείες και αναπαραστάσεις του κόσμου. Αυτά τα εργαλεία πρέπει να υποστηρίζουν τις νοητικές λειτουργίες που απαιτούνται από τα μαθήματα. [2]

2.3 Καλλιέργεια της μάθησης μέσω των τεχνολογιών

Για να καλλιεργήσουν οι τεχνολογίες την ουσιαστική μάθηση δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν ως οχήματα διανομής αλλά ως αντικείμενα και εφόδια διευκόλυνσης της σκέψης. Οι Jonassen, Howland, Marra και Crismond[2] προτείνουν για τεχνολογίες που υποστηρίζουν την ουσιαστική μάθηση τους ρόλους που ακολουθούν:

Εργαλείο για την υποστήριξη της δόμησης της γνώσης για αναπαράσταση των ιδεών, κατανοήσεων και πεποιθήσεων των μαθητών όπως και για παραγωγή οργανωμένων πολυμεσικών βάσεων γνώσεων από τους μαθητές.

Όχημα πληροφοριών για τη διερεύνηση της γνώσης, για την υποστήριξη της μάθησης με τη δόμηση, πρόσβασης σε αναγκαίες πληροφορίες, σύγκρισης προοπτικών, πεποιθήσεων και απόψεων.

Αυθεντικό πλαίσιο για την υποστήριξη του μαθαίνω πράττοντας (learning by doing) για την αναπαράσταση και προσομοίωση των ουσιαστικών, αληθινών προβλημάτων, καταστάσεων και συναφειών. Για την αναπαράσταση πεποιθήσεων, προοπτικών, διαφωνιών και ιστορικών άλλων καθώς επίσης και για καθορισμό ασφαλούς, ελεγχόμενου χώρου προβλήματος για σκέψη μαθητών.

Κοινωνικό μέσο για την υποστήριξη της διαλογικής μάθησης για συνεργασία με άλλους και για συζήτηση, διαφωνία και δόμηση συνάντησης μεταξύ μελών μιας κοινότητας. Για υποστήριξη διαλόγου μεταξύ κοινοτήτων δόμησης γνώσης.

Νοητικός συντάκτορας (Jonassen, 2000) για την υποστήριξη της στοχαστικής μάθησης για να βοηθήσει τους μαθητές να αρθρώσουν και να αναπαραστήσουν όσα γνωρίζουν, να στοχαστούν εκείνο που έμαθαν και πώς το έμαθαν. Για να υποστηρίζουν τις εσωτερικές διαπραγματεύσεις των μαθητών και τη νοηματοδότησή τους, να δομήσουν τις προσωπικές αναπαραστάσεις εννοιών και τέλος για να υποστηρίζουν την επιμελή σκέψη. [2]

2.4 Καλλιέργεια της σκέψης μέσω των τεχνολογιών

Η σκέψη διαμεσολαβεί στη μάθηση και η μάθηση απορρέει από τη σκέψη. Τα είδη της σκέψης που δημιουργούνται μαθαίνοντας με τις τεχνολογίες είναι η τυχαία (ανεπίσημη, περιστασιακή), η αναλογική, η εκφραστική και η εμπειρική.

Τυχαία/Ανεπίσημη/Περιστασιακή

Ο τυχαίος συλλογισμός είναι μια από τις πιο βασικές και σημαντικές γνωστικές διαδικασίες που υποστηρίζει όλες τις δραστηριότητες ανώτατης βαθμίδας όπως είναι π.χ. η λύση ενός προβλήματος. Ο Hume ονόμασε το τυχαίο “τσιμέντο του σύμπαντος” (Hume, 1739/2000). Ο συλλογισμός από την περιγραφή μιας κατάστασης ή ενός συνόλου καταστάσεων ή θέσεων ενός γεγονότος στα πιθανά αποτελέσματα που μπορεί να προκύψουν, ονομάζεται πρόβλεψη.

Όταν υπάρχει ένα αποτέλεσμα ή μια θέση των οποίων ο τυχαίος παράγων είναι άγνωστος, τότε χρειάζεται η εξαγωγή συμπεράσματος. Μια πρωταρχική λειτουργία της εξαγωγής συμπεράσματος είναι η διάγνωση. Για τις επεξηγήσεις απαιτείται η τυχαία σκέψη. Η επεξήγηση της λειτουργίας των πραγμάτων απαιτεί από τον μαθητή να αναγνωρίσει όλες τις τυχαίες συνδέσεις μεταξύ των πραγμάτων που ερμηνεύει.

Η τυχαία σκέψη είναι πιο σύνθετη από ό,τι αντιλαμβάνεται ένας μαθητής. Για να είναι οι μαθητές σε θέση να καταλάβουν και να εφαρμόσουν τις τυχαίες σχέσεις, θα πρέπει να μπορούν να εκτιμήσουν τη συμβολή των τυχαίων σχέσεων καθώς και να εξηγήσουν τους υποκείμενους μηχανισμούς, οι οποίοι περιγράφουν τη σχέση (Jonassen και Jonas, 2007).

Αναλογική

Αν συνοψίζαμε τη γνωστική ψυχολογία σε μια μοναδική αρχή, αυτή θα ήταν η χρήση αναλογιών για τη μεταφορά και κατανόηση των νέων ιδεών. Δηλαδή, η κατανόηση μια νέας ιδέας επιτυγχάνεται καλύτερα με τη σύγκριση και αντιπαράθεσή της με μια ιδέα που έχει ήδη κατανοηθεί. Σε μια αναλογία οι ιδιότητες ή τα χαρακτηριστικά μιας ιδέας, χαρτογραφούνται ή μεταβιβάζονται σε άλλη.

Οι άνθρωποι συνήθως σκέφτονται το συλλογισμό ως αναλογία. Ένας συλλογισμός είναι μια αναλογία τεσσάρων μερών. Η αναλογία έχει νόημα, μόνο αν τα δομικά χαρακτηριστικά της πρώτης αναλογίας μπορούν να εφαρμοστούν στη δεύτερη.

Κατά τη χρήση των τεχνολογιών για αναπαράσταση της κατανόησης, απαιτείται από τους μαθητές να απασχολούνται με τη σύγκριση - αντίθεση του συλλογισμού, ο οποίος είναι απαραίτητος για να χαρτογραφήσουν δομικά τα χαρακτηριστικά μιας ή περισσότερων ιδεών στους άλλους, να απεικονίσουν δηλαδή μια αναλογία.

Εκφραστική

Η χρήση της τεχνολογίας ως εργαλείο με το οποίο μαθαίνουν οι μαθητές, συνεπάγεται την αναπαράσταση των όσων γνωρίζουν, δηλαδή τη διδασκαλία του υπολογιστή. Για να το καταφέρουν οι μαθητές, θα πρέπει να εκφράσουν εκείνο που γνωρίζουν. Η χρήση των διαφορετικών εργαλείων απαιτεί από τους μαθητές

να το εκφράσουν με διαφορετικούς τρόπους.

Εμπειρική

Οι εμπειρίες καταλήγουν στις πιο ουσιαστικές και έντονες αναμνήσεις. Το πρωταρχικό μέσο για την έκφραση των εμπειριών είναι η διήγηση. Οι διηγήσεις είναι “τα μέσα με τα οποία τα ανθρώπινα όντα δίνουν νόημα στην εμπειρία της προσωρινότητας / εγχοσμιότητας και των προσωπικών ενεργειών” (Polkinghorne, 1988).

Η μάθηση με τις τεχνολογίες περιλαμβάνει διηγήσεις με αρκετούς τρόπους. Αρχικά, οι εμπειρίες που έχουν οι μαθητές καθώς χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες για να αναπαραστήσουν την κατανόησή τους, είναι ουσιαστικές και αξιοσημείωτες. Επίσης, οι μαθητές μπορούν να αναζητούν διηγήσεις και να χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες για να τις μεταβιβάσουν. [2]

Κεφάλαιο 3

Serious Games

Η γιγαντιαία άνθιση της βιομηχανίας ψηφιακών παιχνιδιών, η καθολική απήχρησή τους στη νέα γενιά και η ύπαρξη ορισμένων χαρακτηριστικών τους που μπορούν να χαρακτηριστούν ικανά να παίξουν ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία, έχουν οδηγήσει σε αύξηση του ενδιαφέροντος της εκπαιδευτικής κοινότητας, κυρίως την τελευταία δεκαετία, για τη χρήση τους στο χώρο της εκπαίδευσης.

3.1 Ορισμός

Ο όρος serious games (σοβαρά παιχνίδια) αποδίδεται σε ψηφιακά παιχνίδια τα οποία δεν έχουν ως πρωταρχικό στόχο τη διασκέδαση (Michael και Chen, 2006). Στοχεύουν κατηγορηματικά στο να καταρτίσουν ή να εκπαιδεύσουν (Shute κ.α. 2009). Πιστεύεται πως τα σοβαρά παιχνίδια εμπεριέχουν στοιχεία αλλά έχουν και τη δυναμική ώστε να επιτευχθούν μαθησιακοί στόχοι μέσω της χρησιμοποίησής τους. Βρίσκουν εφαρμογή σε ένα αρκετά ευρύ φάσμα τομέων το οποίο συμπεριλαμβάνει το στρατό, την υγειονομική περίθαλψη, την εκπαίδευση, την κατάρτιση στελεχών εταιρειών κ.ά. Θεωρείται ως σημαντικό πλεονέκτημά τους το γεγονός πως εκπαιδεύουν και ταυτόχρονα διασκεδάζουν. Ακόμη μπορούν να εμπλέξουν το χρήστη με τρόπο ασφαλές σε καταστάσεις που θα ήταν δύσκολο έως αδύνατο στον πραγματικό κόσμο ή το κόστος υλοποίησης θα ήταν αρκετά υψηλό.[3]

3.2 Εννοιολογική αποσαφήνιση

Τα σοβαρά παιχνίδια θεωρούνται περισσότερο ως ένα κίνημα παρά ανεξάρτητο είδος ψηφιακών παιχνιδιών. Δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός που να προσδιορίζει και να περιγράφει τι είναι ακριβώς ένα σοβαρό παιχνίδι.

Σύμφωνα με τους Michael και Chen(2006), είναι παιχνίδια στα οποία ο κύριος στόχος είναι η εκπαίδευση και όχι η ψυχαγωγία. Το κίνημα αυτό ξεκίνησε το 2002 με την παραγωγή του παιχνιδιού «America's Army» από τον Αμερικανικό Στρατό. Το ίδιο έτος, η Woodrow Wilson Center for International Scholar στην Washington, D.C. ίδρυσε τη Serious Games Initiative. Έκτοτε καθιερώθηκε ο όρος «σοβαρά παιχνίδια» (Susi κ.ά., 2007). Ο όρος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Clark Abt το 1970, αρκετά πριν γίνουν ευρέως διαδεδομένα τα ψηφιακά παιχνίδια, στο βιβλίο του «Serious games» όπου αναφερόταν σε παραδοσιακά παιχνίδια που παίζονται για να προάγουν σοβαρούς σκοπούς.

Ο όρος σοβαρό παιχνίδι στο άκουσμά του είναι σχήμα οξύμωρο. Οι δύο λέξεις μοιάζουν να έρχονται σε σύγκρουση. Μπορεί άραγε να είναι κάτι ταυτόχρονα παιχνίδι και σοβαρό; Η διασκέδαση και η εκπαίδευση ωστόσο δεν είναι έννοιες αντίθετες αλλά σε πολλές περιπτώσεις επικαλύπτονται και κάθε πλευρά χρησιμοποιεί τα εργαλεία της άλλης για να επιτύχει τους στόχους της (Michael και Chen 2006).

Σύμφωνα με τον Ben Sawyer (στο Michael και Chen, 2006), συνιδρυτή της Serious Games Initiative, η «σοβαρότητα» στα serious games σχετίζεται με τον επιδιωκόμενο σκοπό του παιχνιδιού, το λόγο για τον οποίο δημιουργήθηκε και όχι με το περιεχόμενό του. Είναι παιχνίδια που έχουν έναν σαφή και προσεκτικά μελετημένο εκπαιδευτικό στόχο και δεν προορίζονται πρωτίστως για διασκέδαση (Buro, 2003). Στοχεύουν κατηγορηματικά στο να καταρτίσουν ή να εκπαιδεύσουν (Shute κ.ά. 2009).

Είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να μεταδίδουν γνώσεις όσο οι παίκτες εμπλέκονται στις δραστηριότητες του παιχνιδιού. Οι αρχές της ψυχαγωγίας, της δημιουργικότητας και της τεχνολογίας χρησιμοποιούνται ώστε να προωθήσουν σοβαρούς σκοπούς. Η μάθηση μεταβιβάζεται με τέτοιο τρόπο ώστε ο παίκτης να μην το αντιλαμβάνεται άμεσα (Rankin και Vargas, 2008) και αυτό είναι το σημαντικότερο χαρακτηριστικό που τα διαφοροποιεί από άλλα είδη εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών.

Ο Zyda (2005) αναφέρει ότι το σοβαρό παιχνίδι είναι «ένας διανοητικός διαγωνισμός που παίζεται σε υπολογιστή, σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες και χρησιμοποιεί την διασκέδαση για σκοπούς που σχετίζονται με τους τομείς της ενδουπηρεσιακής κατάρτισης, της εκπαίδευσης, της υγείας, της δημόσιας πολιτικής και της στρατηγικής επικοινωνίας». Υποστηρίζει, επίσης, ότι τα σοβαρά παιχνίδια είναι κάτι περισσότερο από σενάριο, τέχνη και λογισμικό. Είναι η προσθήκη παιδαγωγικής (δραστηριότητες που εκπαιδεύουν ή διδάσκουν). Ο Gee (2003) επισημαίνει, «εφοδιάζουν τους μαθητευόμενους με αυθεντικές μαθησιακές εμπειρίες όπου η διασκέδαση και η μάθηση είναι άρρηκτα συνδεδεμένες».

Τα ψηφιακά παιχνίδια επιτρέπουν να πραγματοποιηθεί η σκοπός ο οποίος είναι η κατάρτιση (κυρίως) σε ένα ασφαλές περιβάλλον, χωρίς κινδύνους τραυματισμού ή ακριβό εξοπλισμό. Είναι στην πραγματικότητα μια προσομοίωση του πραγματικού κόσμου συμβάντων και διαδικασιών.

Σύμφωνα με τον Corti (2006) το μεγάλο όπλο της βασισμένης στο ψηφιακό παιχνίδι μάθησης και ειδικότερα στα σοβαρά παιχνίδια είναι η δύναμή τους να αιχμαλωτίσουν και να δεσμεύσουν τη συμμετοχή των χρηστών για ένα συγκεκριμένο σκοπό, όπως για την ανάπτυξη νέων γνώσεων και δεξιοτήτων. Ωστόσο, τονίζει ότι η παιδαγωγική πρέπει να εξαρτάται από την ιστορία (σενάριο) και ότι η συνιστώσα διασκέδαση είναι πρωταρχικής σημασίας.

Ένας από τους λόγους για τους οποίους τα παιχνίδια είναι αποτελεσματικά είναι ότι η μάθηση πραγματοποιείται μέσα σε ένα πλαίσιο που έχει νόημα. Σύμφωνα με τους Salen και Zimmerman (2004) ένα παιχνίδι που είναι καλά σχεδιασμένο αποτελεί «παιχνίδι με νόημα», μια κατάσταση που σχετίζεται άμεσα με τη μάθηση (Derryberry A., 2007). Το «παιχνίδι με νόημα» ορίζεται ως «αυτό που συμβαίνει όταν οι σχέσεις μεταξύ των δράσεων και των αποτελεσμάτων σε ένα παιχνίδι είναι ορατές, και συγχρόνως ενσωματώνονται στο ευρύτερο πλαίσιο του παιχνιδιού» (Salen και Zimmerman 2004).

Τα serious games πολλές φορές, λαθασμένα, θεωρούνται ταυτόσημα με τα εκπαιδευτικά παιχνίδια τύπου edutainment. Όμως τα serious games επεκτείνονται πέρα από τα edutainment αφού σ' αυτά η μάθηση είναι εγγενής και η αξιολόγησή της είναι ενσωματωμένη στο παιχνίδι (Ulicsak, 2010). Χρησιμοποιούν τα χαρακτηριστικά των ψηφιακών παιχνιδιών, αλλά με τρόπο που επιτρέπει τη χρήση ενός ευρύτερου φάσματος διδακτικών μεθόδων.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια της κατηγορίας edutainment, παρόλο που αρχικά είχαν δημιουργήσει μεγάλες προσδοχίες με την εισαγωγή τους στο χώρο της εκπαίδευσης, έχουν δεχθεί αυστηρή κριτική για κατά πόσο επιφέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Σύμφωνα με τον Van Eck (2006), τέτοιου είδους οι εφαρμογές, αρκετές φορές, θεωρούνται εκπαιδευτικές αλλά υπολείπονται αν τις εξετάσει κανείς ως παιχνίδια. Ο Seymour Papert (1998) υποστηρίζει πως αποτελούν απογόνους που κληρονόμησαν τα χειρότερα χαρακτηριστικά των γονέων και είναι συνδυασμός μιας από τις πιο χαμηλού επιπέδου μορφές εκπαίδευσης όπως η πρακτική και εξάσκηση (drill and practice) με ελάχιστα διασχεδαστικό τρόπο ανάπτυξης. [3]

3.3 Ταξινόμηση των Serious Games

Αρκετά μεγάλο είναι το πεδίο που καλύπτει η εφαρμογή των serious games. Πολλοί είναι οι επιστήμονες που έκαναν προσπάθεια για την ταξινόμησή τους αλλά υπάρχουν πολλές περιπτώσεις παιχνιδιών που εμπίπτουν σε πάνω από μία κατηγορία.

Οι Michael και Chen κατατάσσουν τα serious games ανάλογα με το ποσοστό που παρουσιάζουν οι αγορές τους σε οκτώ διαφορετικές κατηγορίες οι οποίες είναι :

- στρατιωτικά παιχνίδια
- κυβερνητικά παιχνίδια
- εκπαιδευτικά παιχνίδια
- εταιρικά παιχνίδια
- υγειονομικής περίθαλψης παιχνίδια

καθώς και παιχνίδια που αφορούν:

- πολιτικά γεγονότα
- θρησκευτικά γεγονότα
- καλλιτεχνικά γεγονότα[7]

Σύμφωνα με τον Zydra τα serious games μπορούν να εφαρμοστούν σε διάφορους τομείς όπως είναι η υγειονομική περίθαλψη, η δημόσια τάξη, η στρατηγική επικοινωνία, η άμυνα, η κατάρτιση και η εκπαίδευση.

Οι ταξινομήσεις οι οποίες βασίζονται στην αγορά είναι αρκετά χρήσιμες, υπολείπονται όμως σε δύο χαρακτηριστικά. Πρώτον, λόγω της συνεχούς ανακάλυψης νέων αγορών, τα όρια των σειρών γαμες επεκτείνονται, και δεύτερον είναι σε θέση να ενημερώνουν, μόνο, για την χρήση που γίνεται στα serious games, παρά για το περιεχόμενό τους.

Από τους Sawyer και Smith δίνεται μια ταξινόμηση με μεγαλύτερη εμβάθυνση. Η βασική καινοτομία που προάγουν οι Sawyer και Smith, είναι ότι διαχωρίζουν τον σκοπό για τον οποίον σχεδιάστηκαν, σε σχέση με την πραγματική τους εφαρμογή. Με βάση το περιεχόμενο που έχουν τα κατατάσσουν σε παιχνίδια που αφορούν την υγεία, σε παιχνίδια που αφορούν την εκπαίδευση, σε διαφημιστικά παιχνίδια, σε παιχνίδια για την επιστήμη και την έρευνα, και σε παιχνίδια που αφορούν την εργασία. [8]

Οι Ratan και Ritterfeld δίνουν μια πολύ προσεγμένη προσέγγιση για τον χαρακτηρισμό των serious games. Μέσα από την ενδελεχή έρευνα των υφιστάμενων παιχνιδιών που χαρακτηρίστηκαν σοβαρά, κατέληξαν στις εξής τέσσερις κατηγορίες:

1. **Primary educational content**
2. **Primary learning principle**
3. **Target age group**
4. **Platform** [4]

Όσον αφορά τις ηλικιακές ομάδες, οι Ratan και Ritterfeld έχουν εντοπίσει τέσσερα επίπεδα:

- νηπιακή και προσχολική ηλικία

- ηλικία επιπέδου δημοτικού
- ηλικία επιπέδου γυμνασίου – λυκείου
- ηλικία κολεγίου, ενηλίκων και άνω

Όσον αφορά την τελευταία κατηγορία, η κατηγοριοποίηση γίνεται βάση των παιχνιδιών που έχουν σχεδιαστεί για ηλεκτρονικούς υπολογιστές, ή που έχουν σχεδιαστεί για άλλες, γενικότερες πλατφόρμες.

3.4 Τομείς που χρησιμοποιούνται

Ο συνδυασμός της αλληλεπίδρασης της διασκέδασης και της εκπαίδευσης με παιχνίδια που σαν στόχο έχουν να υπερβαίνουν την απλή ψυχαγωγία, χαρακτηρίζουν τα serious games ως μια λύση που παρέχει εκπαίδευση, επιμόρφωση και ενημέρωση με αποτελεσματικό τρόπο και διεισδυτικότητα. Σε ένα ευρύ φάσμα τομέων, τα serious games έχουν ελεγχθεί πειραματικά και έχουν κερδίσει την αναγνώριση στις εκπαιδευτικές υπηρεσίες, στην στρατιωτική εκπαίδευση, στην εταιρική εκπαίδευση, στην υγειονομική περίθαλψη και σε πολλούς άλλους τομείς της κοινωνίας, καθώς μπορούν δυνητικά να χρησιμοποιηθούν για πολύ διαφορετικούς στόχους. [5]

Δυο σημαντικοί τομείς από τους προαναφερθέντες, ο στρατιωτικός και ο εταιρικός, παρουσιάζονται στη συνέχεια μαζί με παραδείγματα serious games στους τομείς αυτούς.

– Στρατιωτικός τομέας

Ο στρατιωτικός τομέας είναι από τους πρώτους, και ταυτόχρονα, ένας από τους σημαντικότερους τομείς ο οποίος αξιοποίησε και υιοθέτησε τα serious games. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των παιχνιδιών, παρέχει πρακτικά οφέλη και γρηγορότερα αποτελέσματα, καθώς επιτρέπει τη δημιουργία προσομοιώσεων χαμηλού κόστους, σε σχέση με τους παραδοσιακούς τρόπους προσομοίωσης. Εκτός από τα οικονομικά οφέλη που προσφέρουν οι προσομοιώσεις στο στρατιωτικό τομέα, εξίσου σημαντικά είναι και από άποψη ζωτικής σημασίας. Επιτρέπουν ασκήσεις και γεγονότα που δεν θα μπορούσαν να συμβούν υπό φυσιολογικές/πραγματικές συνθήκες, για λόγους ασφαλείας, γεωγραφίας, τοπολογίας, ή πολιτικής ευαισθησίας. [6]

Το πρώτο serious game που σχεδιάστηκε και χρησιμοποιήθηκε από τον αμερικανικό στρατό για στρατιωτική εκπαίδευση, χρονολογείται το 1980. Ίσως το κυριότερο παράδειγμα σοβαρής εφαρμογής και παράλληλα ένα από τα πιο γνωστά serious game, κυκλοφόρησε το 2002. Το όνομά του ήταν το «America's army», το οποίο σε αντίθεση με τα περισσότερα παιχνίδια, διατίθεται δωρεάν μέσω διαδικτύου.



[1]

Ο παίκτης βιώνει την ανάπτυξη του στρατιώτη από την ατομική και συλλογική κατάρτιση, για την ανάπτυξη σε προσομοιωμένες αποστολές. Το παιχνίδι κάνει χρήση της εικονικής πραγματικότητας, με στόχο την απεικόνιση των καταστάσεων μάχης και των όπλων, με έναν ρεαλιστικότερο τρόπο. Το συγκεκριμένο παιχνίδι συνέβαλε στην εύρεση και στρατολόγηση νέων εθελοντών, βοήθησε στην εκπαίδευσή τους, ενώ παράλληλα παρείχε την απαιτούμενη γνώση και τις κατάλληλες πληροφορίες. [9]



[2]

– Εταιρικός τομέας

Τα παιχνίδια του εταιρικού τομέα χρησιμοποιούνται περισσότερο από επιχειρήσεις για την πρόσληψη προσωπικού, τη βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των διαχειριστών και του απομακρυσμένου προσωπικού τους καθώς και για την εκπαίδευση των εργαζομένων σε διάφορους τομείς, αναλόγως με το χώρο δραστηριοποίησής τους.

Μέσω των serious games, είναι εφικτό να αναπτυχθούν επαγγελματικές, οργανωτικές ή στρατηγικές δεξιότητες. Ο παίκτης αντιμετωπίζει δύσκολες καταστάσεις μέσω του παιχνιδιού, για τις οποίες πρέπει να πάρει αποφάσεις που να πρόκειται να αποβούν μοιραίες για την πορεία της επιχείρησής.

Το serious game “siLang” είναι ένα λογισμικό για τη βελτίωση δεξιοτήτων επικοινωνίας των επαγγελματιών στο σημερινό ανοιχτό διαπολιτισμικό περιβάλλον εργασίας.



[3]

Το λογισμικό απευθύνεται σε άτομα που είναι στα πρόθυρα επαγγελματικής ενασχόλησης και σκοπεύει στην πιο αποτελεσματική χρήση κοινά χρησιμοποιούμενων γλωσσών (lingua franca) για επαγγελματικούς σκοπούς. Συμβάλλει στην αποτελεσματική επικοινωνία ατόμων με διαφορετικό πολιτισμικό υπόβαθρο που συνεργάζονται είτε πρόσωπο με πρόσωπο, για παράδειγμα στα πλαίσια ενός επαγγελματικού ταξιδιού, είτε από απόσταση μέσω δημοφιλών εργαλείων του διαδικτύου, όπως τα κοινωνικά δίκτυα, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, ή την τηλεδιάσκεψη.



[4]

Το λογισμικό αναπτύχθηκε με τη μορφή εκπαιδευτικού παιχνιδιού που προσομοιώνει σενάρια επαγγελματικής επικοινωνίας αντλώντας έμπνευση από την πραγματική ζωή. Με τη μέθοδο αυτή το λογισμικό δίνει την ευκαιρία σε επαγγελματίες να εκτεθούν στον τρόπο που χρησιμοποιείται μια lingua franca από διαφορετικές πολιτισμικές ομάδες ή σε διαφορετικές χώρες. Η μάθηση προσομοιώνει κοινές πρακτικές επικοινωνίας και συμβάλλει στη ευκολότερη και άμεση εφαρμογή της εμπειρίας που αναπτύσσεται στην εργασία.

[10]

Κεφάλαιο 4

Serious Game eCity



[5]

4.1 Υφιστάμενες βέλτιστες πρακτικές στην εκπαίδευση μηχανικών

Η χρήση των παιχνιδιών στην εκπαίδευση δεν είναι κάτι καινούργιο. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, έννοιες όπως η game-based learning και «Gamification» έχουν αναπτυχθεί και δοκιμαστεί σε διάφορα πλαίσια. Ως εκ τούτου, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου eCity, διεξήχθη μια αναζήτηση των υφιστάμενων σχεδίων ώστε να εκτελεστεί μια ανάλυση των βέλτιστων πρακτικών σχετικά με τη χρήση των παιχνιδιών στην προβληματοκεντρική μάθηση (PBL) και την εκπαίδευση των μηχανικών.

Ως αποτέλεσμα, βρέθηκε μια σχετικά μεγάλη ποικιλία παιχνιδιών από εξομοιωτές πόλης, παιχνίδια e-health, παιχνίδια για την εκμάθηση προγραμματισμού, παιχνίδια για τη βελτίωση των πρακτικών διδασκαλίας κ.ά. Επόμενες ενότητες περιλαμβάνουν μια σύνοψη των κυριότερων βέλτιστων πρακτικών.

Βέλτιστες πρακτικές που σχετίζονται με τη χρήση της PBL σε παιχνίδια και στην εκπαίδευση λήφθηκαν υπόψη για την ανάπτυξη του eCity. [1]

4.1.1 Απαιτούμενη γνώση

Μια πιθανή πρακτική για να ακολουθήσει κανείς στα παιχνίδια είναι η χρήση της επιστημονικής γνώσης ως εργαλείο για την επίτευξη των στόχων. Αυτό σημαίνει ότι για να παίξει ο χρήστης θα πρέπει να έχει κάποια προηγούμενη γνώση και, επιπλέον, οι γνώσεις αυτές θα πρέπει να επεκταθούν για να προχωρήσουμε στο ίδιο το παιχνίδι. Υπάρχει ως εκ τούτου ένα είδος διωνυμικής διασκέδασης / γνώσης. Η γνώση γίνεται μια ανάγκη που πρέπει να επιτευχθεί στο παιχνίδι, το οποίο θα αποτελέσει κίνητρο για την εκμάθηση από τους μαθητές.

Συνήθως αυτή η διωνυμική σχέση διασκέδασης / γνώσεων αντικατοπτρίζεται στη διαθεσιμότητα των διαφόρων επιπέδων στα παιχνίδια και στην ανάγκη να αποκτήσει ο χρήστης σταδιακά τη νέα γνώση ώστε να ανέβει προς τα ανώτερα επίπεδα. Σε ορισμένες περιπτώσεις δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει κάποια αρχική γνώση, απλώς και μόνο η περιέργεια του μαθητή αρκεί, και το ίδιο το παιχνίδι θα είναι ικανό να παρέχει ή να προωθήσει μια τέτοια γνώση. Αυτό ισχύει και για το παιχνίδι eCity.[1]

4.1.2 Εξελεγχμένες τεχνικές σχεδίασης

Η διαθεσιμότητα μιας ελκυστικής πλατφόρμας που μετατρέπει τη μαθησιακή διαδικασία σε μια ενδιαφέρουσα και με παροχή κινήτρων διαδικασία, μπορεί να βελτιώσει την αφοσίωση και τον ζήλο των μαθητών. Χρησιμοποιώντας εξελεγχμένες τεχνικές σχεδιασμού είναι μια αρκετά καλή πρακτική για το σκοπό αυτό. Αυτές οι τεχνικές επιτρέπουν την παροχή σεναρίων όσο το δυνατόν πιο κοντά στην πραγματικότητα, με χαρακτηριστές και καταστάσεις οι οποίες σε «βάζουν» στο ρόλο. Οι γραφικές ιδιότητες θα πρέπει να είναι υψηλών προδιαγραφών και το σύστημα πρέπει να ανταποκρίνεται γρήγορα στις ενέργειες του χρήστη.

Εάν ένας μαθητής αισθάνεται να αντανακλάται σε ένα χαρακτήρα (avatar) ή αισθάνεται ότι αυτός/αυτή αντιμετωπίζει συνηθισμένες καταστάσεις απ'την πραγματική καθημερινή του ζωή, είναι αρκετά πιθανό ότι θα ενδιαφερθεί περισσότερο για να βρει μία λύση στο πρόβλημα που καλείται να λύσει αλλά και για το ίδιο το παιχνίδι.

4.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ 21

Το eCity όπως φαίνεται και στα στιγμιότυπα του παιχνιδιού που ακολουθούν σε επόμενες παραγράφους, χαρακτηρίζεται από τις παραπάνω σχεδιαστικές και game-play προδιαγραφές [1]

4.1.3 Πολλαπλά σενάρια

Οι μαθητές/φοιτητές δεν είναι εφοδιασμένοι όλοι με το ίδιο επίπεδο γνώσης αλλά ούτε και περιέργειας. Γι' αυτό το λόγο τα παιχνίδια συνήθως, όπως και το eCity, περιλαμβάνουν πολλαπλά σενάρια επικεντρωμένα το καθένα απάντά, σε διαφορετούς πιθανούς τύπους παιχτών/μαθητών. Σε ορισμένα συστήματα το παιχνίδι μπορεί να προσαρμόσει το επίπεδο δυσκολίας στο ακαδημαϊκό επίπεδο των μαθητών/φοιτητών. Η επιλογή του σεναρίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη διαφορετικών εννοιών (concept) και να προσαρμοστεί στις συγκεκριμένες καταστάσεις. Σε άλλες περιπτώσεις, οι παίκτες μπορούν να επιλέγουν οι ίδιοι το σενάριο του παιχνιδιού. Επιπλέον, μερικές φορές οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν τα δικά τους σενάρια, από την αρχή ή τροποποιώντας τα ήδη υπάρχοντα.

Μια ευρεία ποικιλία των καταστάσεων και των σεναρίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διατηρήσει υψηλά επίπεδα δέσμευσης. Στάδια στο παιχνίδι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη διαφορετικών στόχων μάθησης ή πολλαπλά σενάρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επιτύχουν τους ίδιους στόχους. Με αυτόν τον τρόπο, το παιχνίδι μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε διαφορετικά πλαίσια. Τα παιχνίδια πρέπει επίσης να περιλαμβάνουν διάφορα σενάρια και τυχαία στοιχεία που εμποδίζουν την επαναληπτικότητα και τις πολύ ντετερμινιστικές ροές, ώστε οι παίκτες να μην μπορούν να προβλέψουν ή να προλαμβάνουν τη ροή των γεγονότων. [1]

4.1.4 Προαγωγή ενδιαφέροντος και δημιουργικότητας

Τα παιχνίδια πρέπει να παράγουν το ενδιαφέρον και να εμπνέουν τη δημιουργικότητα στους μαθητές. Αν ο μαθητής δεν έχει κάποιο κίνητρο μάθησης θα είναι πιο δύσκολη η επίτευξη οποιουδήποτε εκπαιδευτικού ή και μαθησιακού σκοπού. Τα παιχνίδια μπορούν να αυξήσουν την δέσμευση των μαθητών ώστε να γίνουν ενεργοί. Επιπλέον, μπορούν να συμβάλουν στη διατήρηση του ενδιαφέροντος σε υψηλά επίπεδα κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού και εκτός αυτών.

Είναι επίσης σημαντικό να εξαλειφθεί η γνωστική φορτίο για να διατηρηθεί ένα υψηλό επίπεδο δέσμευσης και όρεξης κατά τη διάρκεια των διαφόρων σταδίων του παιχνιδιού. Η διαθεσιμότητα των διαφόρων τρόπων πλοήγησης ή η πολυπλοκότητα των μαθησιακών στόχων, μπορεί να είναι σημαντικές δυσκολίες για παίκτες που μπορούν να επηρεαστούν αρνητικά όσον αφορά

στα κίνητρά τους. Οι μαθητές πρέπει να αποκτήσουν γνώσεις αυξάνοντας το επίπεδο της πολυπλοκότητας σταδιακά. Σε κάθε περίπτωση, η ισορροπία μεταξύ της διασκέδασης και της μάθησης / δυσκολίας είναι απαραίτητη. Αυτό σημαίνει ότι το παιχνίδι δεν μπορεί ούτε να είναι ένα απλό αστείο παιχνίδι χωρίς καμία εκπαιδευτική λειτουργία, ούτε και να περιλαμβάνει μόνο τις δύσκολα σενάρια προς επίλυση χωρίς κανένα κίνητρο.

Τέλος το γεγονός ότι σε ορισμένα παιχνίδια επιτρέπεται στους μαθητές να σχεδιάσουν τα δικά τους σενάρια, βοηθά επίσης να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους. [1]

4.1.5 Προαγωγή της κοινωνικής αλληλεπίδρασης

Αυτή είναι μια ευκαιρία για τους μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις και να βελτιώσουν τις δεξιότητες, όπως το επικοινωνούν με τους άλλους, να ακούσουν και να ακουστούν, να συζητήσουν και να εκφράσουν τις απόψεις, κ.λπ. Αυτό επιτυγχάνεται με τα βлоги, φοрумы, ωικις, οι συζητήσεις στην τάξη, ομάδα εργασίας κ.λπ.

Η επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο συμβαίνει συνήθως σε πρόσωπο-με-πρόσωπο σεμινάρια ή σε διαδικτυακά συνέδρια, όπου οι αποφάσεις λαμβάνονται συλλογικά. Ωστόσο, αυτές οι επιλογές δεν είναι οι πλέον χρησιμοποιούμενες. Η ασύγχρονη επικοινωνία μέσω e-mail, blogs και τα wikis είναι και οι πιο συχνές. Αυτά τα εργαλεία ελαχιστοποιούν τα προβλήματα που σχετίζονται με τους περιορισμούς του χρόνου και του χώρου εξαιτίας της κατανομής των συμμετεχόντων σε διαφορετικές χώρες και χρονικές ζώνες. [1]

4.1.6 Προώθηση της χρήσης των παιχνιδιών και της επικοινωνίας στα κοινωνικά δίκτυα

Τα παιχνίδια πρέπει να προωθηθούν στο ευρύτερο δυνατό αριθμό ανθρώπων αλλά και διαδικτυακών τόπων. Πολλά είναι τα πλεονεκτήματα που μπορούν να προκύψουν από αυτή την προσπάθεια διάδοσης, συμπεριλαμβανομένων των βελτιώσεων στις ίδιες τις πλατφόρμες, καθώς η αυξημένη χρήση και έκταση των κοινωνικών δικτύων διευκολύνει την επίτευξη τέτοιου τύπου εγχειρημάτων. Ορισμένοι μηχανισμοί για την προώθηση της χρήσης τους είναι: ομιλίες, η διοργάνωση εκδηλώσεων ή συναντήσεων ακόμη και διαγωνισμοί.

Σήμερα, με το σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν τα κοινωνικά δίκτυα, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο για την προώθηση του παιχνιδιού, ακόμα και να χρησιμοποιηθούν για να παίξει κανείς παιχνίδια απευθείας στο σύστημα του κοινωνικού δικτύου (π.χ facebook). Μια άλλη

ενδιαφέρουσα άποψη είναι ότι ορισμένα εργαλεία είναι διαθέσιμα για χρήση σε φορητές συσκευές και αυτό παρέχει μια νέα προοπτική στη χρήση τους. [1]

4.1.7 Πολυγλωσσικότητα και πολλαπλότητα των πλατφορμών

Η διάθεση ενός παιχνιδιού σε πολλές γλώσσες επιδιώκει να σπάσει το φράγμα της γλώσσας και κάθε άλλης δυσκολίας που σχετίζεται με αυτή. Είναι επίσης ενδιαφέρον ότι τα παιχνίδια είναι διαθέσιμα για πολλαπλές πλατφόρμες αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο τις δυνατότητες χρήσης. Τα περισσότερα υπό μελέτη έργα είναι διαθέσιμα για Windows, Linux και Mac OS X. Επίσης, είναι πιο συχνό να βρει κανείς παιχνίδια που είναι διαθέσιμα για τις κινητές συσκευές. [1]

4.1.8 Ανάπτυξη παιχνιδιών

Η ανάπτυξη των παιχνιδιών ποικίλλει. Στην περίπτωση των νεότερων μαθητών η αναπτυξιακή προσπάθεια επικεντρώνεται συνήθως στην έλξη και στην απλότητα που βασίζονται στη συνεργασία. Στην περίπτωση των φοιτητών, ο στόχος είναι να αποκτήσουν συγκροτημένες γνώσεις με απλούστερο τρόπο. [1]

4.1.9 Διευκόλυνση των δραστηριοτήτων μάθησης

Άλλη μια βέλτιστη πρακτική που μπορεί να θεωρηθεί είναι η διευκόλυνση των μαθησιακών δραστηριοτήτων. Αυτό μπορεί να υλοποιηθεί αρχικά ως μια ενημερωτική φάση που χρησιμεύει για να επιστήσι την προσοχή των μαθητών και να εξηγήσει τους κανόνες και τους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού οι καθηγητές / εκπαιδευτές μπορούν να παρέχουν βοήθεια και καθοδήγηση στους εκπαιδευόμενους. Όταν ένα παιχνίδι τελειώνει μπορούν να οργανωθούν συζητήσεις για την εδραίωση της μάθησης, ή ακόμα και η αξιολόγηση από μόνη της μπορεί να βοηθήσει.

Πολλές φορές απαιτείται ορισμένοι συμμετέχοντες στο έργο, όπως είναι εκπαιδευτές και ειδικοί από το εξωτερικό στο έργο, να παρέχουν στις κατάλληλες πληροφορίες και καθοδήγηση. [1]

4.1.10 Αξιολόγηση παιχνιδιών

Μια σωστή αξιολόγηση είναι το κλειδί για να υπάρξουν καλά αποτέλεσμα σε εγχειρήματα σοβαρών παιχνιδιών. Μεταξύ άλλων, η αξιολόγηση παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις πιο προβληματικές περιοχές. Αντίθετα, επιτρέπει

επίσης να εντοπιστούν τα πιο πετυχημένα τμήματα, κάτι το οποίο παρέχει καθοδήγηση για να ακολουθηθεί ο σωστός δρόμος για την ανάπτυξη της πλατφόρμας. [1]

4.2 Στόχοι

Βασικός στόχος του προγράμματος eCity είναι ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η αξιολόγηση μίας εκπαιδευτικής μεθοδολογίας που ακολουθεί τις αρχές της προβληματοκεντρικής μάθησης, προωθεί την χρήση ψηφιακών πλατφορμών όπου προσομοιώνονται πιθανές προβληματικές καταστάσεις σε μία εικονική πόλη. Η πλατφόρμα θα χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια μαθημάτων θετικών επιστημών και θα αποτελεί κοινό πεδίο δράσης, διερεύνησης και αναστοχασμού μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, επαγγελματικής εκπαίδευσης και πανεπιστημιακής εκπαίδευσης (π.χ προπτυχιακοί φοιτητές σε τμήματα μηχανικών.)

Η ψηφιακή πλατφόρμα προσομοιώνει σύνθετα προβλήματα που μπορούν να απαντηθούν στο περιβάλλον μιας πόλης. Γύρω από την πλατφόρμα επιχειρείται να στηθεί μία κοινότητα που θα ενθαρρύνει την επικοινωνία και την συνεργασία των μελών. Κλίμα ευγενούς άμιλλας επιχειρείται επίσης να καλλιεργηθεί μέσα από ένα σύστημα κατάταξης με βάση τους πόντους που κάθε χρήστης/μέλος έχει συγκεντρώσει. Η συμβολή κάθε μέλους στην επίλυση του προβλήματος ή μέρους αυτού θα είναι εμφανής και θα μπορεί επίσης να αξιολογηθεί από τα υπόλοιπα μέλη της κοινότητας. Στόχος είναι να προωθηθεί και να αναδειχθεί η διαδικασία της συνεργατικής επίλυσης προβλημάτων.

Έμφαση δεν δίνεται στην χρήση της τεχνολογίας αλλά στην εκπαιδευτική μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί. Προβλήματα και προκλήσεις θα εισάγονται στην πλατφόρμα με την μορφή δραστηριότητας για το σπίτι, ομαδικής εργασίας, διαγωνισμών, μικρών ή σύνθετων ερευνητικών εργασιών. Η προτεινόμενη μεθοδολογία δεν απαιτεί ριζικές αλλαγές στη δομή του εκπαιδευτικού προγράμματος και μπορεί ανώδυνα να ενσωματωθεί στις τρέχουσες εκπαιδευτικές δομές και να προσαρμοστεί στις υπάρχουσες εκπαιδευτικές συνθήκες. [1]

4.3 Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Αυτό που επιχειρήθηκε είναι να δημιουργηθεί μία ψηφιακή πλατφόρμα συνεργατικής μάθησης που θα υποστηρίζει την δημιουργία προσομοιώσεων στο πλαίσιο μίας εικονικής πόλης. Το επιλεγμένο πλαίσιο ενθαρρύνει με ευχάριστο τρόπο την μάθηση, την διερεύνηση και την απόκτηση δεξιοτήτων που σχετίζονται άμεσα με την πραγματική ζωή και απορρέουν από συγκεκριμένες

προβληματικές καταστάσεις. Η πλατφόρμα θα διατίθεται ελεύθερα για χρήση από σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και πανεπιστημιακά ιδρύματα. Υπάρχουν οκτώ (8) προβλήματα προς επίλυση, και εκπαιδευτικά εγχειρίδια χρήσης. Τα σενάρια είναι επιλεγμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να προσαρμόζονται στην πραγματικότητα των χωρών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα και να αντανακλούν στοιχεία των πόλεων της κάθε χώρας. Το eCity είναι μια εκπαιδευτική μεθοδολογία που θα μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα, κυρίως λόγω δύο βασικών στρατηγικών αποφάσεων:

- Πίσω από την διαμόρφωση και ανάπτυξη των προβλημάτων θα βρίσκονται φοιτητές τμημάτων θετικών επιστημών (π.χ υποψήφιοι μηχανικοί). Οι φοιτητές θα κληθούν να εντοπίσουν πλαίσια που εγείρουν επιστημονικούς προβληματισμούς και να απεικονίσουν σε διάφορες καταστάσεις τις επιστημονικές αρχές, ιδέες και έννοιες που διδάσκονται.
- Στη συνέχεια οι φοιτητές καλούνται να αναλάβουν ‘ηγετικό’ ρόλο και να κατευθύνουν μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης να επιλύσουν τα προβλήματα αυτά ή μέρος αυτών. Η λύση αποτελεί πράϊόν συνεργατικής μάθησης ενώ παράλληλα οι φοιτητές έχουν την ευκαιρία να αναστοχαστούν αναφορικά με έννοιες από το χώρο της επιστήμης των μηχανικών. Το σοβαρό παιχνίδι eCity μπορεί να θεωρηθεί ως μία μεθοδολογία ενθάρρυνσης, που θα μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα δευτεροβάθμιας και επαγγελματικής εκπαίδευσης με στόχο να ενισχυθεί το ενδιαφέρον των μαθητών για το χώρο των θετικών επιστημών (π.χ engineering). [1]

4.4 Η παιδαγωγική μεθοδολογία στο eCity

Το σοβαρό παιχνίδι eCity ενδιαφέρεται για την υιοθέτηση μιας καινοτόμου παιδαγωγικής μεθοδολογίας που υποστηρίζει τη διαδικασία της μάθησης, τόσο στους ακαδημαϊκούς οργανισμούς στον τομέα της μηχανικής όσο και στη δευτεροβάθμια και επαγγελματική εκπαίδευση. Η μεθοδολογία επικεντρώνεται σε δύο διαφορετικές συμπληρωματικές προσεγγίσεις:

- Οι φοιτητές σε τμήματα πολυτεχνικών σχολών, θα αναπτύξουν νέες προκλήσεις και προβλήματα. Με αυτό τον τρόπο θα εφαρμόσουν άμεσα τις έννοιες που αντλήθηκαν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.
- Θα πρέπει να επιλύσουν το σύνολο των προβλημάτων που αναπτύχθηκαν καθώς και νέα με την υποστήριξη των άλλων μαθητών δευτεροβάθμιας και επαγγελματικής εκπαίδευσης. Με τον τρόπο αυτό θα ανέβουν βαθμιαία τα επίπεδα μάθησης στην μηχανική και θα αναπτύξουν άλλες δεξιότητες όπως η ηγεσία, η ομαδική εργασία και η συνεργασία.

Η παιδαγωγική μέθοδος έχει ορισμένα σημαντικά χαρακτηριστικά. Ένα από αυτά είναι, για παράδειγμα, ότι η μεθοδολογία πρέπει να είναι κινητήριος.

Σε αυτή την περίπτωση, στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και τις επαγγελματικές σχολές, η πλατφόρμα eCity θα είναι μια συμπληρωματική δραστηριότητα για τους μαθητές ώστε να αναπτύξουν τα ενδιαφέροντα και τα κίνητρά τους στη μηχανική.

Άλλο ένα χαρακτηριστικό είναι ότι η πλατφόρμα eCity πρέπει να είναι πιστημονική, αυτό σημαίνει, πρέπει να είναι χρήσιμη για διάφορους τομείς της μηχανικής. Επιπλέον, η πλατφόρμα θα πρέπει να διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ της δευτεροβάθμιας και της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης φοιτητών.

Τα προβλήματα θα πρέπει να ρυθμίζονται και να προσαρμόζονται από τους εκπαιδευτικούς για συγκεκριμένα θέματα ή ακόμα και να αντιπροσωπεύουν πραγματικές τοπικές καταστάσεις. Την ίδια στιγμή, οι χρήστες θα πρέπει να είναι σε θέση να δημιουργήσουν νέα προβλήματα. Επιπλέον, το eCity θα επιτρέπει στους μαθητές από διαφορετικές χώρες να συνεργαστούν σε ένα πρόβλημα, διευκολύνοντας τη συλλογική εργασία.

Για την προώθηση ενός υγιούς ανταγωνισμού, το σύστημα μπορεί να περιλαμβάνει φημισμένα σημεία για την επίλυση προβλημάτων που επιτρέπουν την καθιέρωση της κατάταξης. Θα είναι πάρα πολύ ενδιαφέρον, να επιτρέψει την «αθανασία» της εργασίας του μαθητή εφόσον μπορεί να προσεγγιστεί από όλους τους χρήστες από τις απαρχές του παιχνιδιού.

Τέλος, τα προβλήματα ή οι προκλήσεις της πλατφόρμας μπορούν να γίνουν εργασία για το σπίτι, ομαδική εργασία, εξωσχολικές δραστηριότητες, εξωσχολικοί διαγωνισμοί, μεγάλα ή μικρά προθεστ, κλπ. Η προβληματοκεντρική μάθηση (PBL) μπορεί να ενσωματωθεί στο πλαίσιο των υφιστάμενων δομών με μικρές αλλαγές, δεδομένου ότι η PBL δύναται να εφαρμοστεί σε μια ποικιλία μορφών. [1]

4.5 Προτεινόμενο μοντέλο χρήσης eCity

Το eCity στοχεύει στο να είναι ενσωματωμένο σε μια σαφή εκπαιδευτική μεθοδολογία, με προσανατολισμό την προβληματοκεντρική μάθηση (PBL). Έτσι εξασφαλίζεται ότι η μέγιστη σημασία δίνεται στη διαδικασία της μάθησης και όχι στην τεχνολογία. Αυτή η παιδαγωγική μεθοδολογία περιλαμβάνει μια πλήρη και σύνθετη διαδικασία. Ξεκινά με το καθηγητή στα πρώτα στάδια της εργασίας και τελειώνει με τους μαθητές να συμμετέχουν πλήρως, με την αυτο-αξιολόγηση και την αλληλεπίδραση.

Οι πιθανές θέσεις της χρήσης είναι κυρίως δύο: η τάξη και αλλού έξω από την τάξη. Έξω από την τάξη, ο καθηγητής μπορεί να προετοιμάσει και να οργανώσει μαθήματα και τμήματα. Μπορεί να ψάξει για τα προβλήματα που ταιριάζουν καλύτερα, να δημιουργήσει νέα προβλήματα ή να τροποποιήσει τα υφιστάμενα. Τέλος, μπορεί να αναλύσει τα αποτελέσματα και να αντιδρά σε αυτά, ενισχύοντας την ιδέα για παράδειγμα.

Στην τάξη, ο καθηγητής παρουσιάζει και διδάσκει το αντικείμενο καθώς εισάγει το σοβαρό παιχνίδι eCity. Δείχνει εν συντομία στους μαθητές πως πρέπει να χρησιμοποιήσουν την πλατφόρμα και λύνει ένα μικρό πρόβλημα δοκιμαστικά (οι μαθητές δεν έχουν χρησιμοποιήσει ποτέ το εργαλείο πριν), δείχνει πώς και πότε οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το eCity, λύνει αμφιβολίες, κάνει μοτίβα αναζήτησης, καθοδηγεί κατά τη διάρκεια της διαδικασίας απόκτησης της πληροφορίας, βοηθάει να συσχετίσουν οι μαθητές τις νέες έννοιες με τα ήδη γνωστά και συμμετέχει στη διαδικασία αξιολόγησης. Όταν ο καθηγητής το επιλέξει, ο μαθητής αρχίζει να χρησιμοποιεί την πλατφόρμα και να λύνει το πρόβλημα, μόνος ή σε ομάδες. Ο/η μαθητής/μαθήτρια μπορεί να ζητήσει από τον καθηγητή τη βοήθειά του για σωστό προσανατολισμό όπου αυτό είναι απαραίτητο. Ο μαθητής αλληλεπιδρά με τους συμμαθητές, αυτοαξιολογείται αλλά και αξιολογεί τους άλλους μαθητές. [1]

4.6 Παίζοντας το eCity ατομικά και σε ομάδες

Οι μαθητές μπορούν να παίξουν το eCity με διάφορους τρόπους. Αυτά είναι μερικά προτεινόμενα σενάρια.

- **Ξεχωριστά** Από το σπίτι ή απευθείας από την τάξη, ο μαθητής έχει να αντιμετωπίσει μόνος την επίλυση των προβλημάτων. Αυτός / αυτή έχει στη διάθεσή του για να ολοκληρώσει τη διαδικασία μόνο τη βοήθεια του δασκάλου, η οποία θα είναι διαθέσιμη για να καθοδηγήσει και να προσανατολίσει. Ο μαθητής πρέπει να προσδιορίσει ποιό είναι πραγματικά το πρόβλημα, να το σπάσει σε μικρότερα προβλήματα και να προσπαθήσει να αρχίσει να ψάχνει για λύσεις σταδιακά. Ο μαθητής πρέπει επίσης να αναζητήσει πληροφορίες και να μάθει να συσχετίσει αυτές τις νέες πληροφορίες με ό,τι ήδη γνωρίζει.
- **Σε ζευγάρια** Δύο μαθητές παίζουν το παιχνίδι αναλαμβάνοντας διαφορετικούς ρόλους. Ένας από τους δύο μαθητές αναλύει το σενάριο και τα θέματα που εμπλέκονται, ενώ ο άλλος είναι υπεύθυνος για τις ενέργειες. Έτσι οι μαθητές συνεργάζονται και συζητούν σε διαφορετικούς ρόλους, προκειμένου να επιτευχθεί η καλύτερη λύση στο πρόβλημα.

- **Σε ομάδες** Η επιλογή της ομάδας εργασίας αρχίζει συνήθως στην τάξη, όπου ο καθηγητής χωρίζει την τάξη σε ομάδες. Οι ομάδες πρέπει να είναι μεταξύ των 5 και 7 μελών για έχουν μια ουσιαστική χρησιμότητα. Μέσα σε κάθε ομάδα, οι μαθητές εντοπίζουν το πρόβλημα, διαιρούν την εργασία, προτείνουν πιθανά σενάρια και λύσεις σε πρώιμα στάδιά της και αναζητούν πληροφορίες. Στη συνέχεια, θα συναντηθούν και πάλι να συγκεντρώσουν όλες τις πληροφορίες, να συζητήσουν ώστε να επιτεύξουν κάποια συναινετική λύση. Αν δεν καταφέρουν να επιτύχουν τη λύση, θα επαναλάβουν τη διαδικασία. Επιπλέον, κατά τη διαδικασία της εύρεσης της λύσης ή στο τέλος του προβλήματος, μπορούν να μοιράζονται αυτά που έμαθαν και πώς έχουν γίνει με άλλους συμμαθητές, αυξάνοντας έτσι την αλληλεπίδραση. Εντός των ομάδων κάθε φοιτητής θα έχει έναν ρόλο να ενσαρκώσει κατά τη διάρκεια της επίλυσης του προβλήματος. Συνήθως οι μαθητές είναι οι ίδιοι που αναθέτουν ρόλους με τέτοιο τρόπο ώστε ο καθένας να κάνει τη δουλειά που του είναι πιο οικεία και αισθάνεται πιο άνετα. Άλλες φορές, είναι ο καθηγητής αυτός που κατανέμει τους ρόλους, επιδιώκοντας όλοι οι μαθητές να εκτελούν όλους τους ρόλους, όχι μόνο τον ευκολότερο και καλύτερο ρόλο που ξέρουν. [1]

4.7 Σενάρια που προτάθηκαν για το eCity

Ακολουθούν κάποια από τα σενάρια που προτάθηκαν για το eCity.

4.7.1 Υπηρεσίες κοινής ωφέλειας

- **ISP**

Το παιχνίδι εισάγεται ως μια πρώτη επαφή με τις έννοιες του σχεδιασμού των δικτύων και παρόχων υπηρεσιών διαδικτύου (ISP). Παρέχει μια άποψη για το πώς λειτουργεί ένα δίκτυο επικοινωνίας υπολογιστών. Σε κάθε πόλη μπορούμε να βρούμε πολλές τεχνικές εξελίξεις που σχετίζονται με την παροχή υπηρεσιών κοινής ωφέλειας: ενέργεια, νερό, κλπ Το eCity πρέπει επίσης να λάβει υπόψη ορισμένα από αυτά τα προβλήματα:

Οι χρήστες καλούνται να αναπτύξουν το δίκτυο χρησιμοποιώντας ορισμένα διαθέσιμα στοιχεία προσπαθώντας να παρέχουν ένα ορισμένο επίπεδο ποιότητας υπηρεσιών, διατηρώντας παράλληλα χαμηλό το κόστος. Εντός της πολυπλοκότητας της υποδομής των ISP, το παιχνίδι περιλαμβάνει ορισμένες αφαιρέσεις. [1]

- **Διανομή Ισχύος**

Όλα τα στοιχεία της πόλης πρέπει να τροφοδοτούνται σωστά και με αποτελεσματικό τρόπο. Η μηχανή προσομοίωσης έχει διαφορετικά εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής και εγκαταστάσεις διανομής με διαφορετικές τιμές που περιλαμβάνουν υψηλές, μεσαίες και χαμηλές τάσεις.

Οι παίκτες πρέπει να διασφαλίσουν ότι δεν θα υπάρξουν διακοπές της διανομής μέσω περιττών συνδέσεων. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα αλλαγής των ενεργειακών απαιτήσεων όσον αφορά την ώρα και τις εκδηλώσεις. (Για παράδειγμα, οι εμπορικές και βιομηχανικές περιοχές θα απαιτήσουν περισσότερη ενέργεια κατά τις εργάσιμες ημέρες).

Το πρόβλημα μπορεί να περιλαμβάνει τη ρύπανση που προκαλείται από τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

4.7.2 Φυσικές καταστροφές

Φυσικές καταστροφές συμβαίνουν και οι πόλεις θα πρέπει να είναι προετοιμασμένες να τις διαχειριστούν με κατάλληλο τρόπο. Ας δούμε τι μπορεί να γίνει στο eCity:

– Προστασία από τους σεισμούς

Οι μαθητές θα έχουν ένα χάρτη μεταξύ των οποίων τρεις διαφορετικούς τύπους εδάφους. Το έδαφος έχει διαφορετικές τιμές έτσι ώστε ο μαθητής να επιλέγει το έδαφος, τον τύπο του κτιρίου και τα πατώματα.

Επιλέγοντας το σωστό τύπο εδάφους δεν θα είναι αρκετό για να χτίσει ισχυρά κτίρια, διότι θα πρέπει να χρησιμοποιήσει τον προϋπολογισμό αποτελεσματικά και να επιλέξει τον τύπο κατασκευής, τον αριθμό των ορόφων σωστά, να δώσει στέγαση σε όσο το δυνατόν περισσότερους ανθρώπους και να αυξήσει το γενικό πληθυσμό. Καθώς ο μαθητής θα δημιουργήσει επίσης τα νοσοκομεία, τα σχολεία, βιομηχανίες, εμπορικές περιοχές, κλπ, οι αποφάσεις του για την οικονομία θα επηρεάσουν τον προϋπολογισμό.

Με μεγαλύτερο διαθέσιμο κεφάλαιο, ο μαθητής θα είναι σε θέση να δημιουργήσει μεγαλύτερη προστασία για την πόλη. Οι μαθητές θα μάθουν βασικά είδη των εδαφών, την δημιουργία δομών και θα έχουν συνείδηση για την αντισεισμική προστασία καθώς και για την αποτελεσματική χρήση του προϋπολογισμού.

– Πρόληψη των πλημμυρών

Το σενάριο ξεκινά με μια πόλη καταλαμβάνοντας το μισό του διαθέσιμου εδάφους, κυρίως κοντά σε ποτάμια ή στη θάλασσα. Το άλλο μισό του εδάφους είναι ορεινό και δύσκολο να αξιοποιηθεί. Ο παίκτης έχει ενημερωθεί σχετικά με τη μεγάλη πιθανότητα για περιοδικές πλημμύρες.

Ο παίκτης καλείται να αναπτύξει περαιτέρω τις προϋποθέσεις και τον πληθυσμό της πόλης, μέχρι μια προκαθορισμένη τιμή. Αυτός / Στη συνέχεια θα πρέπει να αποφασίσει σχετικά με την καλύτερη στρατηγική για να δημιουργήσουν νέες περιοχές κατοικίας, διατηρώντας την πρόληψη των πλημμυρών στο μυαλό.

Το παιχνίδι ψάχνει κάποιους μαθησιακούς στόχους: την κατανόηση του αντίκτυπου των περιοδικών πλημμυρών σε μια πόλη, το σχεδιασμό μιας στρατηγικής για στέγαση μετεγκατάστασης για την ελαχιστοποίηση των ζημιών στην εμφάνιση μιας από τις πλημμύρες ενώ βρίσκονται υπό έλεγχο οι περιορισμοί του προϋπολογισμού. [1]

4.7.3 Προβλήματα ρύπανσης

Όλο και περισσότερα προβλήματα που σχετίζονται με μηχανική μπορούν να εντοπιστούν στις πόλεις μας, πολλά από αυτά σχετίζονται με τη ρύπανση και τη διαχείριση των αποβλήτων. Ένα από αυτά το οποίο περιλαμβάνει το eCity είναι η μείωση της βιομηχανικής ρύπανσης.

– Μείωση της βιομηχανικής ρύπανσης

Ο μαθητής λαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων (στερεό, υγρό ή αέριο) από τη βιομηχανία. Επίσης θα γνωρίζει ποια είναι οι εγκεκριμένες παράμετροι για τη διαρροή. Με αυτές τις πληροφορίες, ο φοιτητής πρέπει να έχει προβεί στις κατάλληλες επεξεργασίες ώστε οι εκπομπές να συμμορφώνονται με τους περιβαλλοντικούς κανονισμούς, είτε την εξάλειψη των ρύπων ολοκληρωτικά ή ακόμη και την ανακύκλωσή τους. [1]

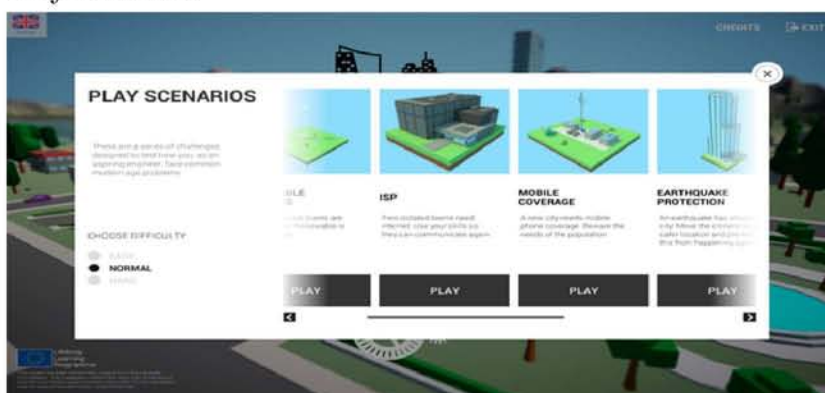
4.8 Γραφικό περιβάλλον του eCity

Αρχικό menu του eCity



[6]

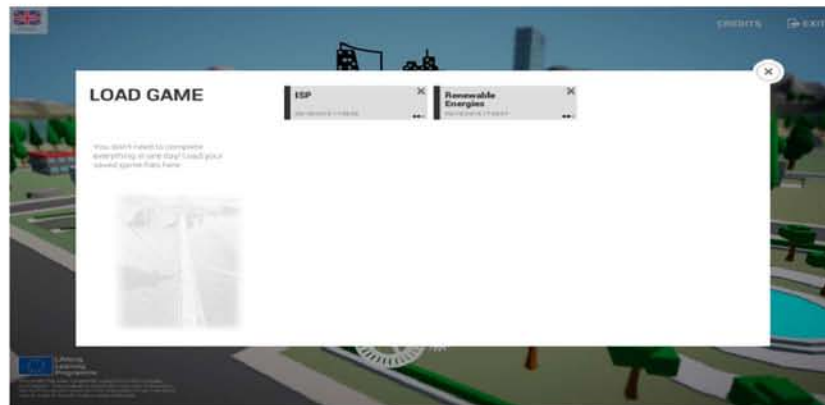
Play Scenarios



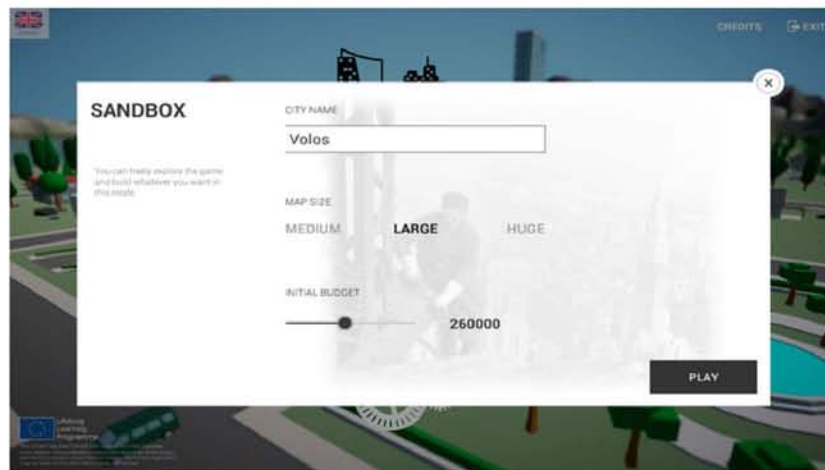
[7]

Όπως φαίνεται στα πιο πάνω στιγμιότυπα, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το σενάριο της αρεσκείας του αφού πρώτα επιλέξει από το κεντρικό μενού το σχετικό εικονίδιο για να εμφανιστεί ο κατάλογος επιλογής σεναρίου. Επίσης υπάρχει η επιλογή “LOAD” ώστε να συνεχιστεί κάποιο παιχνίδι που έχει “σωθεί”. Τέλος, με την επιλογή “SAND-BOX” ο χρήστης μπορεί να δώσει όνομα στην εικονική πόλη καθώς και να ρυθμίζει το αρχικό budget αλλά και το μέγεθος του χάρτη της πόλης.

Τα σχετικά στιγμιότυπα :



[8]



[9]

4.9 Σενάρια του eCity

Σε προηγούμενη παράγραφο αναφέρθηκαν μερικά από τα προτεινόμενα σενάρια του eCity κατά την ανάπτυξη του παιχνιδιού. Τα σενάρια που μπορεί να παίξει κάποιος στο eCity τελικά είναι οκτώ (8) και εξελίσσονται όλα σε πόλεις. Συγκεκριμένα:

1. Διανομή ενέργειας
2. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
3. Παροχή υπηρεσιών διαδικτύου (ISP)
4. Κάλυψη σήματος κινητών
5. Αντισεισμική προστασία

6. Αντιπλημμυρική προστασία

7. Μόλυνση

8. Λεωφορειακό δίκτυο [1]

Ακολουθούν οι παρουσιάσεις των 2 σεναρίων που αξιολογήθηκαν από τους φοιτητές.

4.9.1 Διανομή ενέργειας

Σενάριο

Η κυβέρνηση της χώρας εργάζεται πάνω σε ένα πρόγραμμα το οποίο στοχεύει να κάνει τις πόλεις να παράγουν τη δική τους ενέργεια αντί να την εισάγουν. Αυτή είναι η πιλοτική πόλη (στο στιγμιότυπο που ακολουθεί) και ο χρήστης είναι επιφορτισμένος με το να το να κάνει το αναφερόμενο πρόγραμμα να δουλέψει.

Οι αρχιτέκτονες έχουν δουλέψει σκληρά και τώρα βασίζονται στο χρήστη και στο υπόβαθρό του στη μηχανική για να κάνει τις σωστές επιλογές όσον αφορά στην παραγωγή και την διαχείριση της ενέργειας.

Ο στόχος είναι να διανεμηθεί η ενέργεια σε έναν στεγασμένο πληθυσμό 5000 ατόμων. Το αρχικό budget είναι 80000. Είναι πολλά και ο χρήστης πρέπει να τα ξοδέψει με σύνεση. Πρέπει να σιγουρευτεί ο χρήστης ότι τα οικονομικά παραμένουν βιώσιμα και να προσπαθήσει να διατηρήσει μακριά από τη μόλυνση τα σπίτια των κατοίκων.

Ο παίχτης έχει 1 χρόνο (ο χρόνος κυλά κατά 1 ημέρα / 1 δευτερόλεπτο) για να πετύχει τους στόχους πριν η κυβέρνηση πάρει πίσω τη χορηγία και σταματήσει το έργο (game over).

Ακολουθούν στιγμιότυπα του eCity από το συγκεκριμένο σενάριο.



[10]



[11]

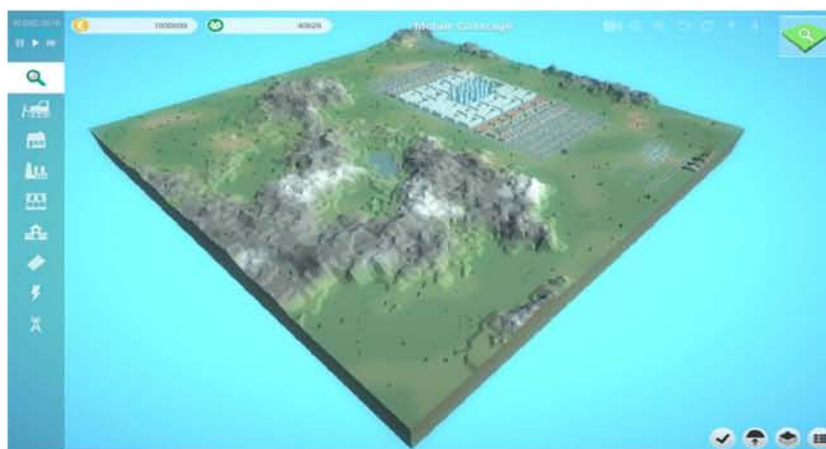
4.9.2 Κάλυψη σήματος κινητών

Σενάριο

Υπάρχει μία ιδιωτική χορηγία για την υλοποίηση μιας υποδομής κεραίων σε ολόκληρη την έκταση της πόλης, για κάλυψη σήματος κινητών.

Ως μηχανικός, ο χρήστης, είναι απαραίτητος στο σχεδιασμό του δικτύου. Ο στόχος είναι να διατηρηθεί ο υπάρχων πληθυσμός της πόλης και να υπάρχει κάλυψη σήματος κατά 90% τουλάχιστον.

Ακολουθούν στιγμιότυπα του eCity από αυτό το σενάριο.



[12]



[13]

Κεφάλαιο 5

Αξιολόγηση του eCity

Η εφαρμογή του σοβαρού παιχνιδιού eCity χρησιμοποιήθηκε από 10 φοιτητές πολυτεχνικών τμημάτων και στο κεφάλαιο αυτό γίνεται η παρουσίαση της αξιολόγησής τους για το παιχνίδι.

5.1 Ερωτηματολόγιο

1. **Ηλικία:** Απάντησαν 10 φοιτητές και φοιτήτριες από 19 έως 24 ετών
2. **Φύλο:** 5 άντρες , 5 γυναίκες

Μέρος 1 – Γενικά στοιχεία

3. **Συμμετέχοντες οργανισμοί:** Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
4. **Ημερομηνία εφαρμογής:** 25 Μαΐου 2015
5. **Επιλεγμένα σενάρια του eCity:** Κατανομή ενέργειας, Κάλυψη σήματος κινητών

Μέρος 2 – Συμμετοχή

6. Το παιχνίδι είναι διασκεδαστικό. Μου αρέσει
7. Το παιχνίδι ενσωματώνει προκλήσεις
8. Ένιωθα ότι είχα τον έλεγχο του παιχνιδιού
9. Ένας καλός παίκτης ανταμοίβεται ικανοποιητικά
10. Το παιχνίδι παραμένει διασκεδαστικό ακόμα και αν επανεκκινηθεί

Μέρος 3 – Χρηστικότητα

11. Οι οδηγίες είναι σαφείς

12. Ο χειρισμός του παιχνιδιού είναι εύκολος
13. Το παιχνίδι μπορεί να παιχτεί χωρίς να απαιτείται ανάγνωση του εγχειριδίου χρήσης
14. Η εκκίνηση και ο τερματισμός του παιχνιδιού δεν παρουσιάζουν δυσκολία
15. Η διάρκεια του παιχνιδιού δεν είναι ούτε πολύ μεγάλη ούτε πολύ μικρή

Μέρος 4 – Τεχνολογία

16. Δεν υπάρχουν λάθη στην πλατφόρμα
17. Η ανατροφοδότηση από το παιχνίδι είναι άμεση και ουσιαστική
18. Ο σχεδιασμός της διεπαφής χρήστη είναι καλής ποιότητας
19. Η τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε βοηθά ώστε το παιχνίδι να είναι ρεαλιστικό
20. Τα γραφικά του παιχνιδιού τραβούν την προσοχή

Μέρος 5 – Εκμάθηση

21. Το αντικείμενο που πραγματεύεται το παιχνίδι παρουσιάζει εκπαιδευτικό ενδιαφέρον
22. Παίζοντας το παιχνίδι εμπλούτισα τις γνώσεις μου
23. Παίζοντας το παιχνίδι ανασφάλυψα θέματα από το χώρο των θετικών επιστημών
24. Το παιχνίδι συνδέεται με την πραγματική ζωή
25. Η εμπειρία που αποκομίζεται είναι χρήσιμη στην καθημερινή ζωή

Μέρος 6 – Παιδαγωγικά ζητήματα

26. Το παιχνίδι με βοήθησε στην ανάλυση προβλημάτων και στον προσδιορισμό λύσεων
27. Διαθεματικά προβλήματα ενσωματώνονται ως ένα στο παιχνίδι
28. Πιστεύω ότι το παιχνίδι προτείνει αξιόπιστες μεθοδολογίες εκπαίδευσης που μπορούν να αντικαταστήσουν τις παραδοσιακές
29. Το παιχνίδι με ενθάρρυνε να εμβαθύνω σε μαθήματα του χώρου των θετικών επιστημών που υπάρχουν στο σχολικό πρόγραμμα
30. Μέσα από το παιχνίδι ενισχύθηκε το ενδιαφέρον μου ακαδημαϊκές σπουδές στο χώρο των θετικών επιστημών και της τεχνολογίας

5.2 Αποτελέσματα

Οι απαντήσεις δίνονται στην κλίμακα 1 (διαφωνώ πλήρως) έως 5 (συμφωνώ πλήρως)

Οι φοιτητές αξιολόγησαν τις ενότητες:

- * Συμμετοχής με συνολικό σκορ 152 / 250
- * Χρηστικότητα με συνολικό σκορ 145 / 250
- * Τεχνολογίας με συνολικό σκορ 149 / 250
- * Εκμάθησης με συνολικό σκορ 150 / 250
- * Παιδαγωγικών ζητημάτων με συνολικό σκορ 146 / 250

Αναλυτικά βαθμολόγησαν:

Μέρος 2 – Συμμετοχή

Το παιχνίδι είναι διασκεδαστικό. Μου αρέσει 28/50

Το παιχνίδι ενσωματώνει προκλήσεις 28/50

Ένιωθα ότι είχα τον έλεγχο του παιχνιδιού 29/50

Ένας καλός παίκτης ανταμοίβεται ικανοποιητικά 34/50

Το παιχνίδι παραμένει διασκεδαστικό ακόμα και αν επανεκκινήθει 33/50

Συνολικό σκορ $152/250 = 60,8\%$

Μέρος 3 – Χρηστικότητα

Οι οδηγίες είναι σαφείς 27/50

Ο χειρισμός του παιχνιδιού είναι εύκολος 32/50

Το παιχνίδι μπορεί να παιχτεί χωρίς να απαιτείται ανάγνωση του εγχειριδίου χρήσης 27/50

Η εκκίνηση και ο τερματισμός του παιχνιδιού δεν παρουσιάζουν δυσκολία 26/50

Η διάρκεια του παιχνιδιού δεν είναι ούτε πολύ μεγάλη ούτε πολύ μικρή 33/50

Συνολικό σκορ $145/250 = 58\%$

Μέρος 4 – Τεχνολογία

Δεν υπάρχουν λάθη στην πλατφόρμα 33/50

Η ανατροφοδότηση από το παιχνίδι είναι άμεση και ουσιαστική 26/50

Ο σχεδιασμός της διεπαφής χρήστη είναι καλής ποιότητας 30/50

Η τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε βοηθά ώστε το παιχνίδι να είναι ρεαλιστικό 30/50

Τα γραφικά του παιχνιδιού τραβούν την προσοχή 30/50
Συνολικό σκορ $149/250 = 59,6\%$

Μέρος 5 – Εκμάθηση

Το αντικείμενο που πραγματεύεται το παιχνίδι παρουσιάζει εκπαιδευτικό ενδιαφέρον 31/50
Παίζοντας το παιχνίδι εμπλούτισα τις γνώσεις μου 30/50
Παίζοντας το παιχνίδι ανακάλυψα θέματα από το χώρο των θετικών επιστημών 32/50
Το παιχνίδι συνδέεται με την πραγματική ζωή 28/50
Η εμπειρία που αποκομίζεται είναι χρήσιμη στην καθημερινή ζωή 29/50
Συνολικό σκορ $150/250 = 60\%$

Μέρος 6 – Παιδαγωγικά ζητήματα

Το παιχνίδι με βοήθησε στην ανάλυση προβλημάτων και στον προσδιορισμό λύσεων 27/50
Διαθεματικά προβλήματα ενσωματώνονται ως ένα στο παιχνίδι 30/50
Πιστεύω ότι το παιχνίδι προτείνει αξιόπιστες μεθοδολογίες εκπαίδευσης που μπορούν να αντικαταστήσουν τις παραδοσιακές 24/50
Το παιχνίδι με ενθάρρυνε να εμβαθύνω σε μαθήματα του χώρου των θετικών επιστημών που υπάρχουν στο σχολικό πρόγραμμα 31/50
Μέσα από το παιχνίδι ενισχύθηκε το ενδιαφέρον μου ακαδημαϊκές σπουδές στο χώρο των θετικών επιστημών και της τεχνολογίας 34/50
Συνολικό σκορ $146/250 = 58,4\%$

5.3 Σχόλια

Η ενότητα της συμμετοχής είναι αυτή που υπερτερεί σε σχέση με τις υπόλοιπες σύμφωνα με τα αποτελέσματα καθώς συγκέντρωσε το υψηλότερο σκορ. Αντίθετα η χρησιμότητα φαίνεται να είναι το αδύνατο σημείο του παιχνιδιού καθώς είχε το χαμηλότερο σκορ. Οι υπόλοιπες ενότητες κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα, όλες όμως βρίσκονται πάνω από το μισό βαθμολογικά.

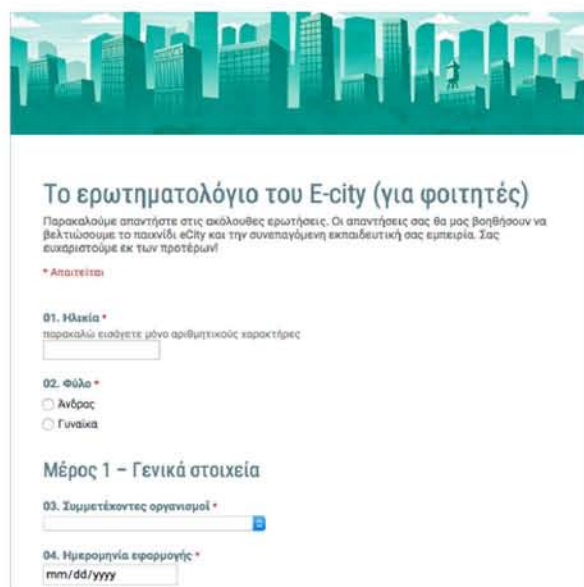
Οι φοιτητές φαίνεται να συμφωνούν πως ένας καλός παίχτης αμοίβεται ικανοποιητικά και ότι το παιχνίδι παραμένει διασκεδαστικό ακόμη κι αν επανεκκινηθεί. Επίσης τα αποτελέσματα έδειξαν πως ο χειρισμός του παιχνιδιού είναι εύκολος και η διάρκεια του παιχνιδιού είναι στα σωστά χρονικά πλαίσια για να κρατά προσηλωμένο το χρήστη. Επιπροσθέτως οι φοιτητές πιστεύουν ότι δεν υπάρχουν λάθη στην πλατφόρμα καθώς και ότι η τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε βοηθά το παιχνίδι να είναι ρεαλιστικό. Το αντικείμενο που πραγματεύεται το παιχνίδι, παρουσιάζει εκπαιδευτικό ενδιαφέρον καθώς επίσης ανακαλύπτονται θέματα από το χώρο των θετικών επιστημών παίζοντάς το.

Τέλος, το παιχνίδι ενθαρρύνει την εμβάθυνση σε μαθήματα του χώρου των θετικών επιστημών και παρατηρείται ότι ενσωματώνονται διαθεματικά προβλήματα ως ένα.

Κεφάλαιο 6

Παράρτημα

Μέρος της πρώτης σελίδας του online ερωτηματολογίου για φοιτητές



Το ερωτηματολόγιο του E-city (για φοιτητές)

Παρακαλούμε απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις. Οι απαντήσεις σας θα μας βοηθήσουν να βελτιώσουμε το παιχνίδι eCity και την συνεπαγόμενη εκπαιδευτική σας εμπειρία. Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων!

*** Απαιτείται**

01. Ήλικία *
παρακαλώ εισάγετε μόνο αριθμητικούς χαρακτήρες

02. Φύλο *
☐ Άνδρας
☐ Γυναίκα

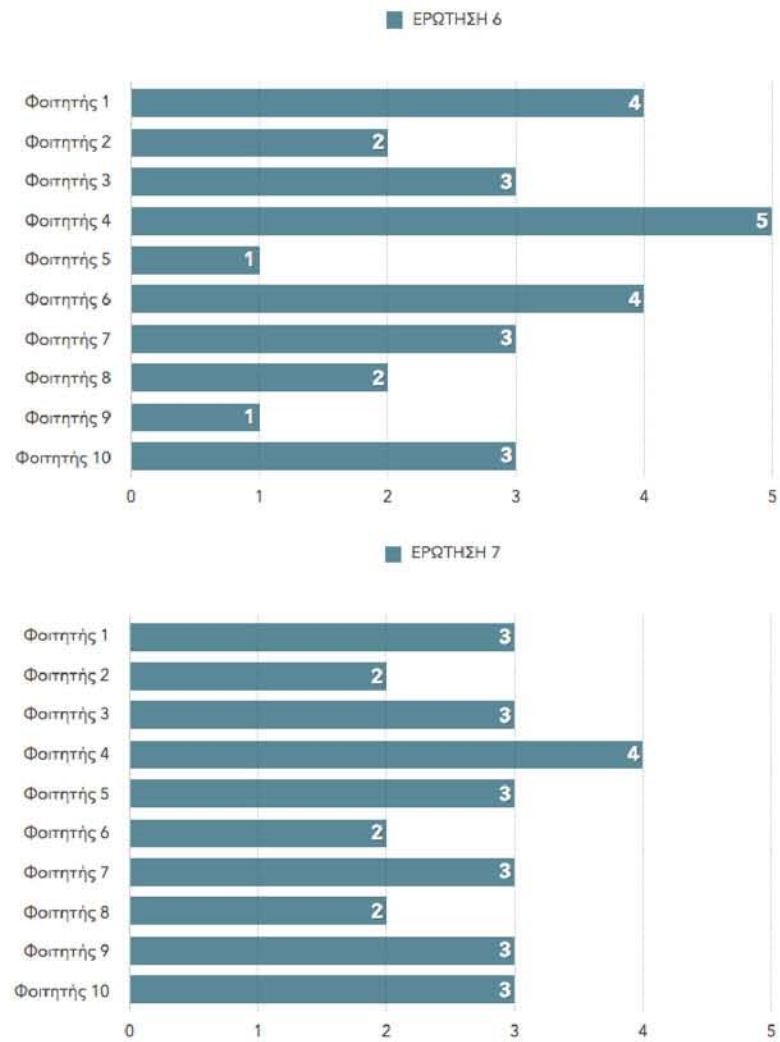
Μέρος 1 – Γενικά στοιχεία

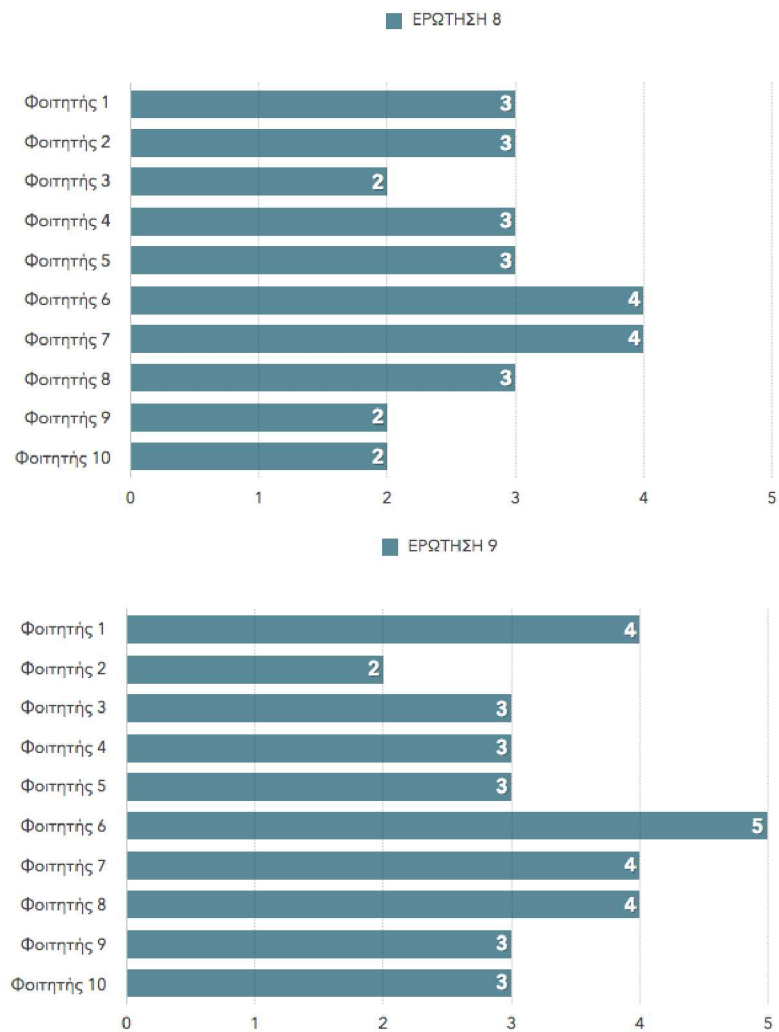
03. Συμμετέχοντες οργανισμοί *

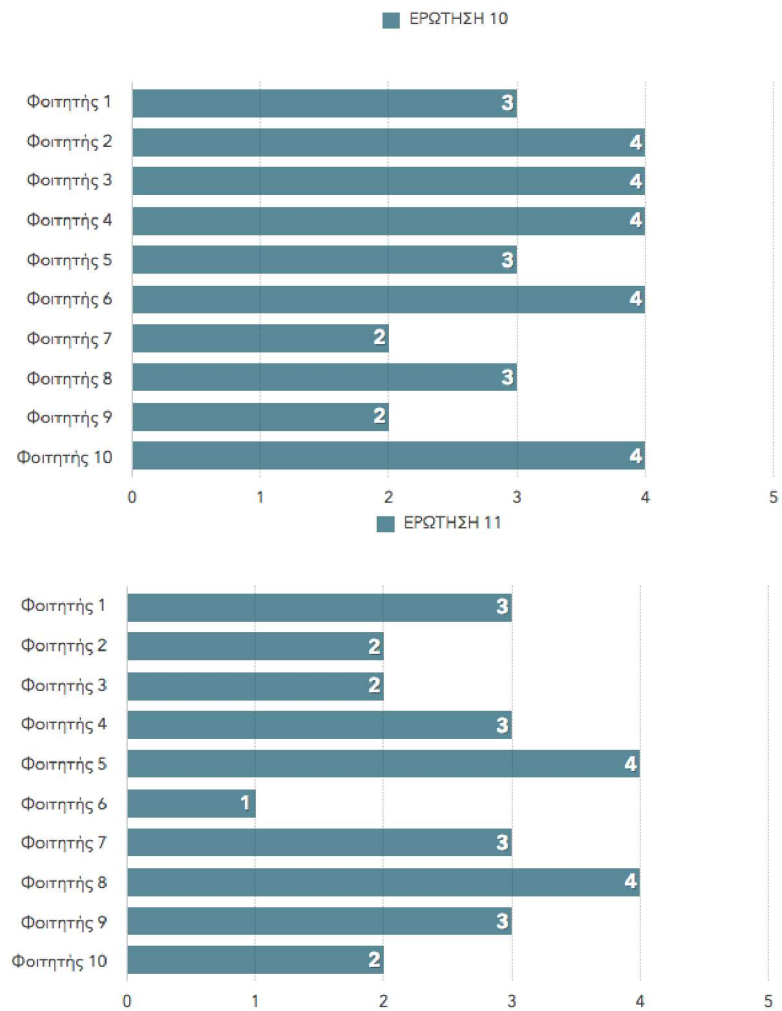
04. Ημερομηνία εφαρμογής *
mm/dd/yyyy

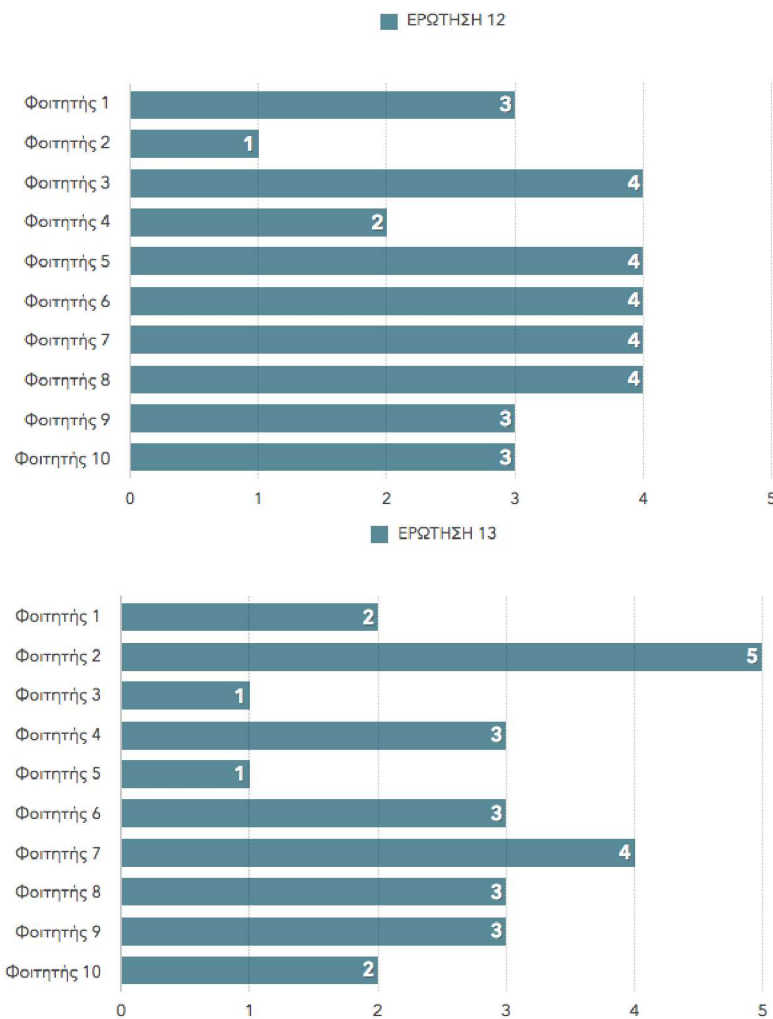
[14]

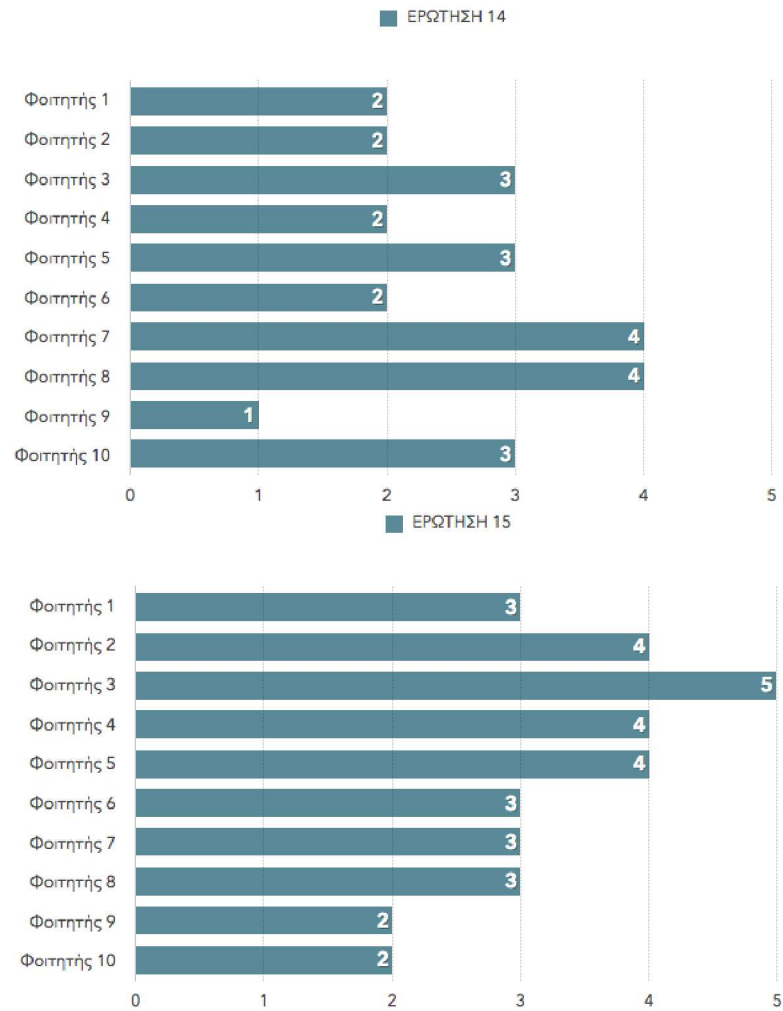
Γραφήματα αξιολόγησης

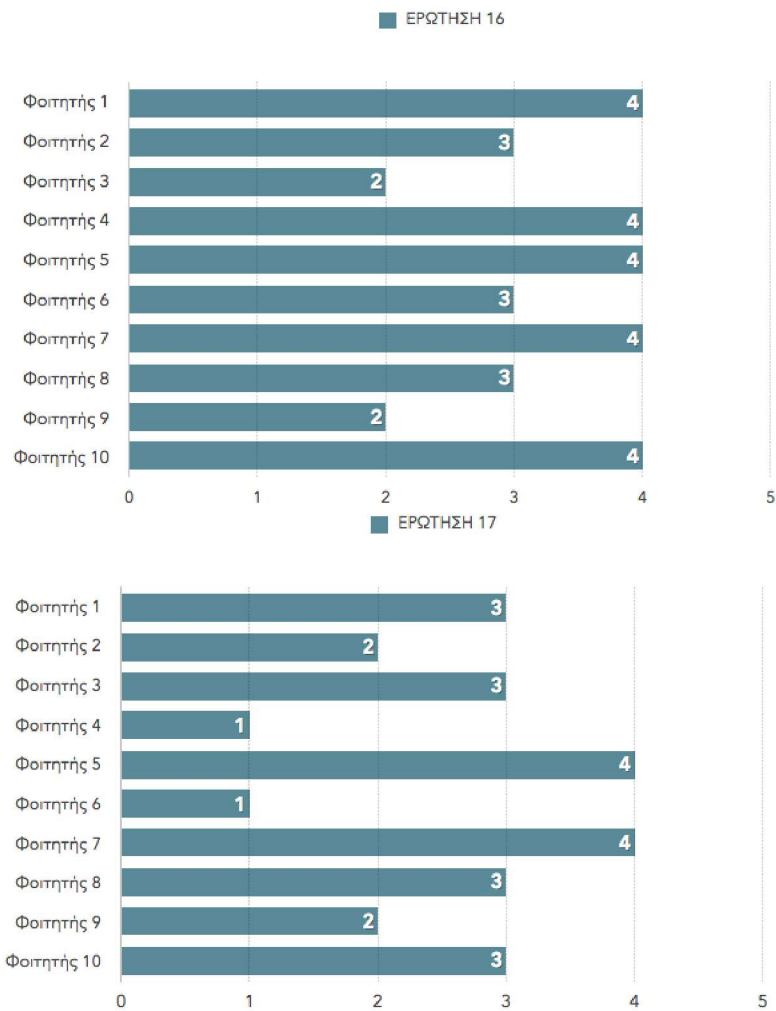


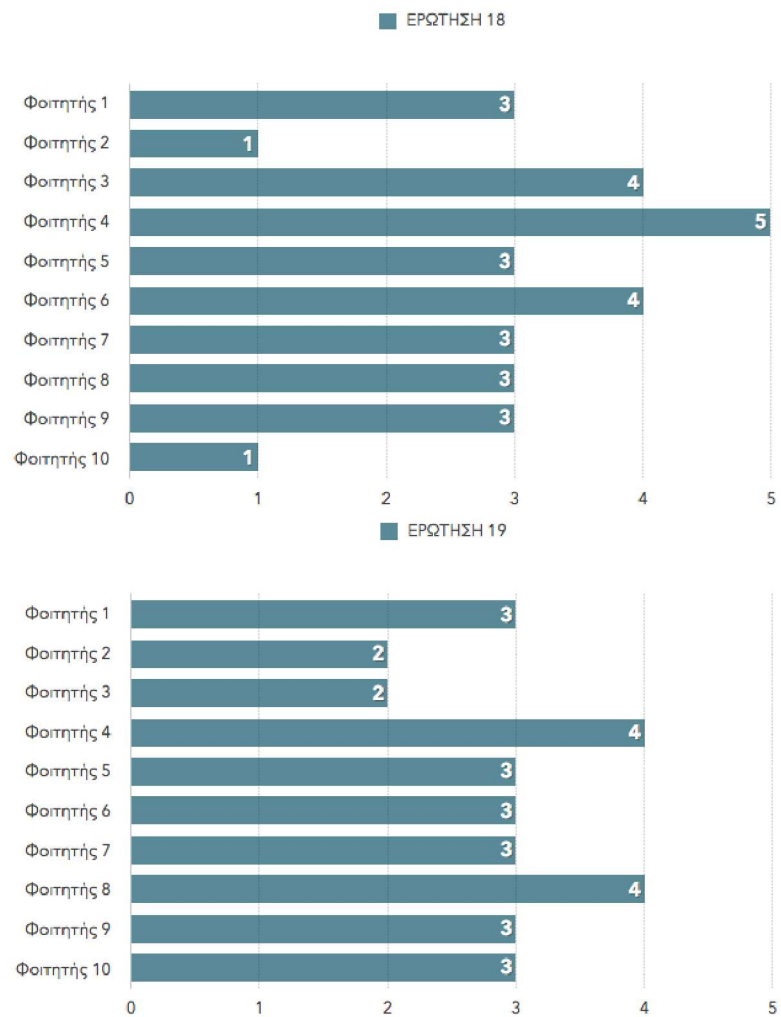


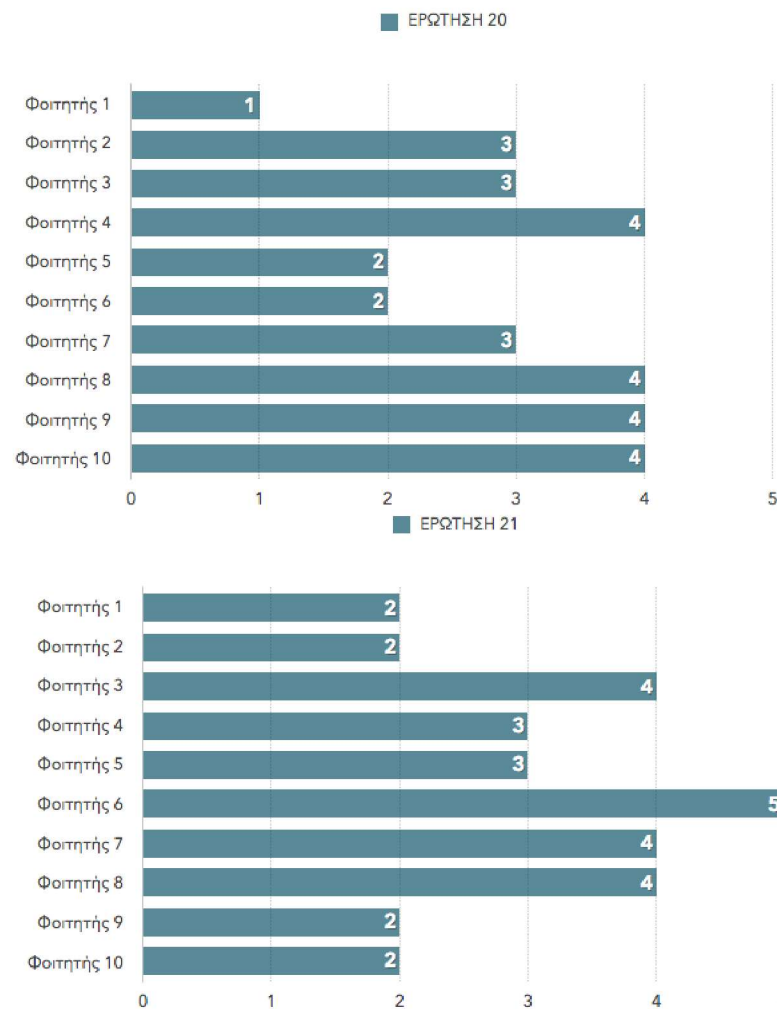


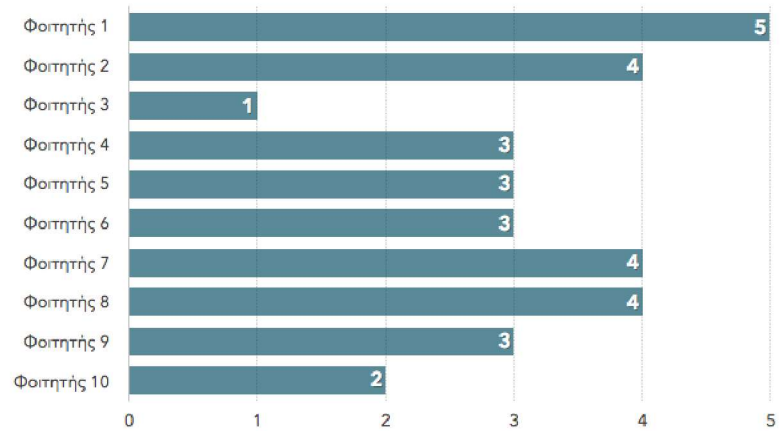
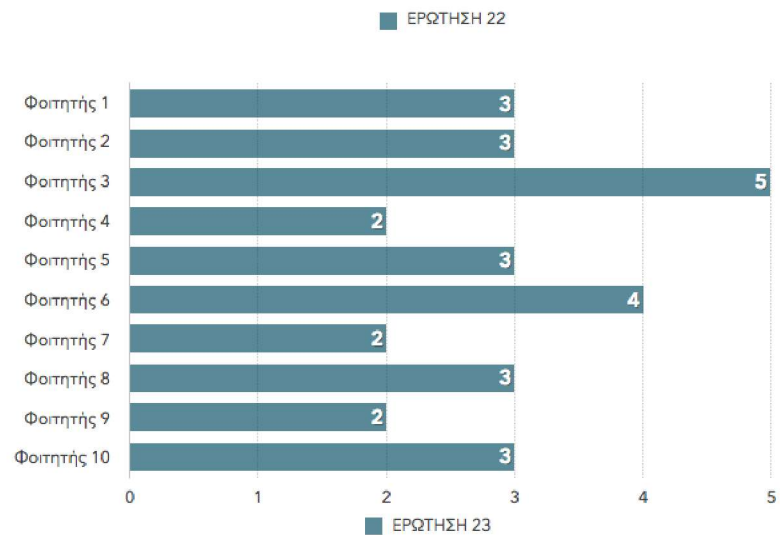


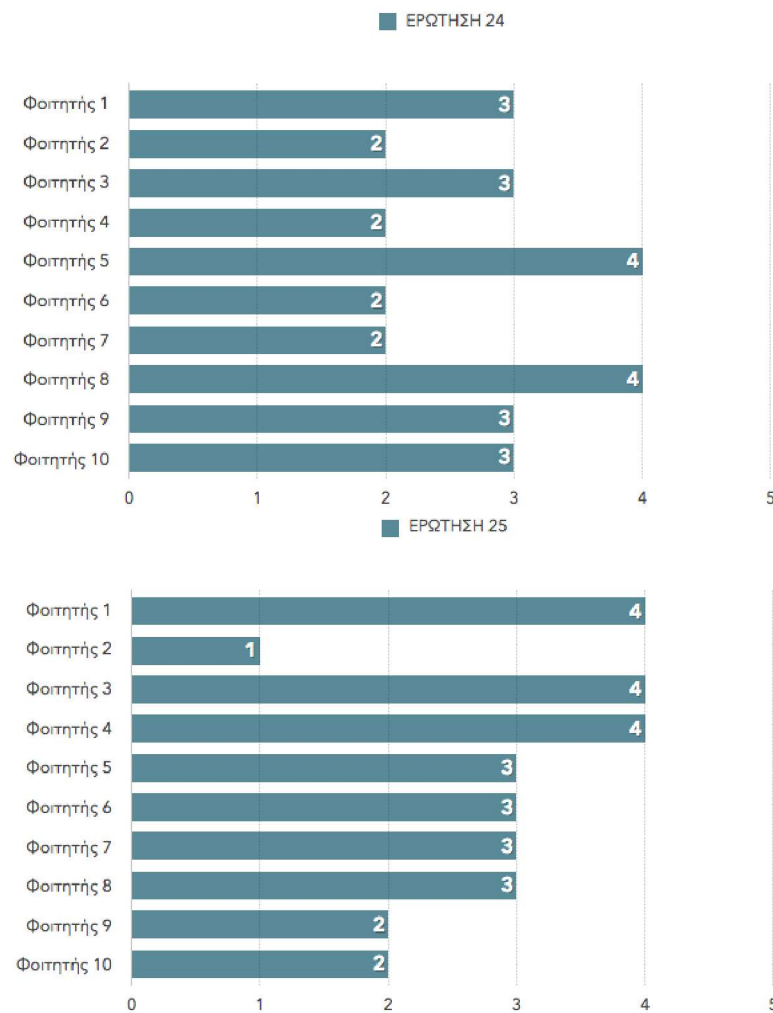


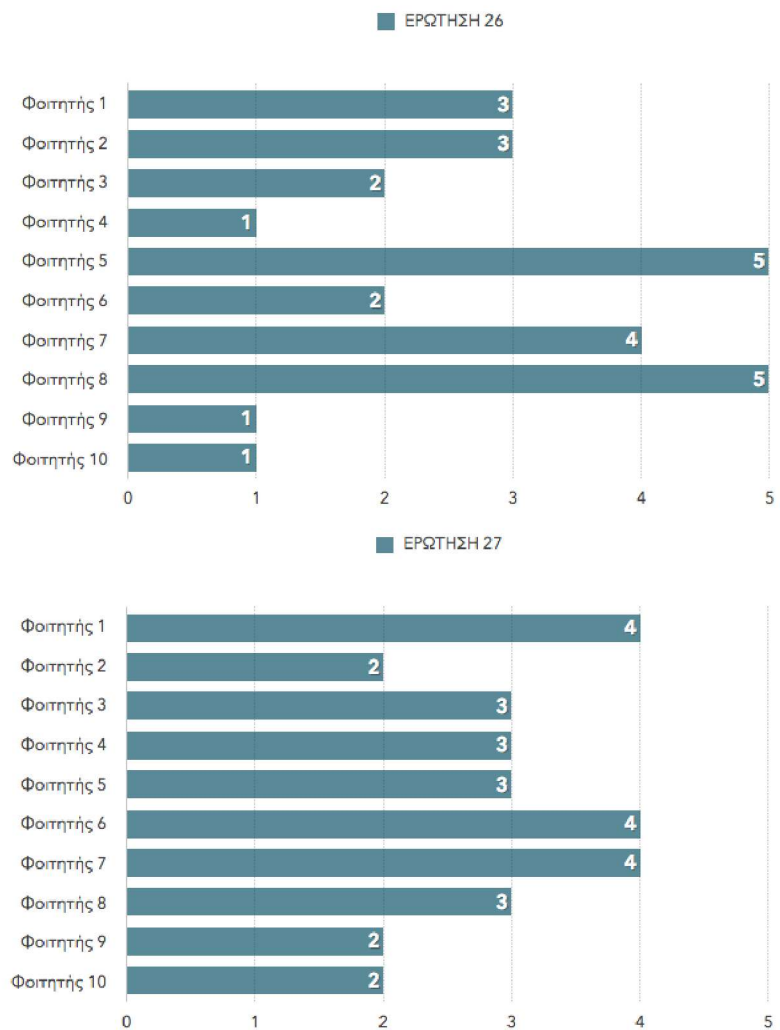


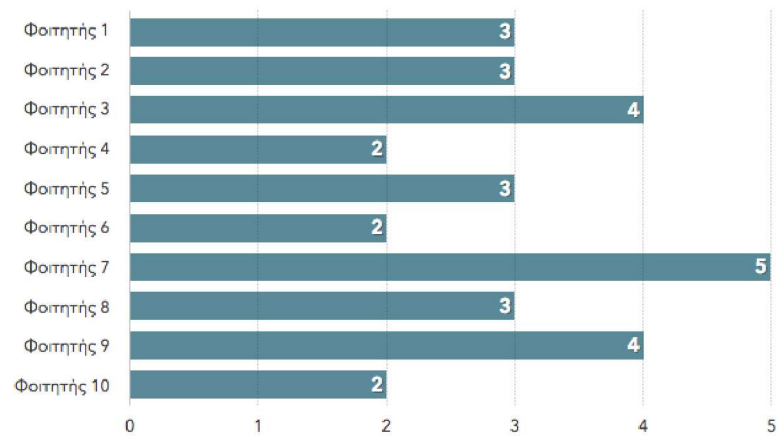
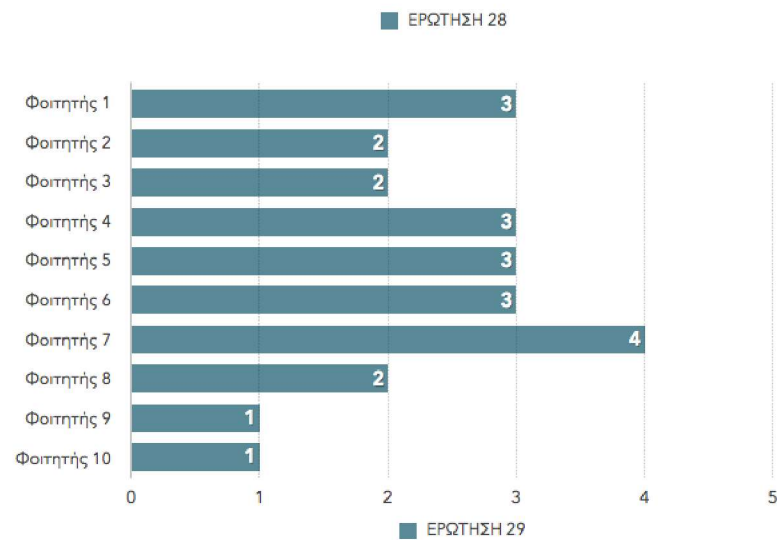


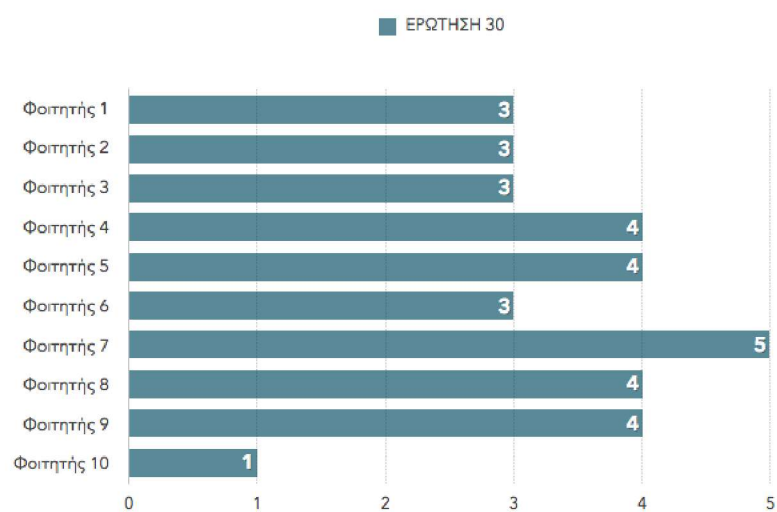












Αναφορές εικόνων

Εικόνες 1-2: Στιγμιότυπο του παιχνιδιού America's army

Εικόνα 3: Λογότυπο του serious game siLang <http://si-lang.net/>

Εικόνα 4: Στιγμιότυπο από το siLang <http://si-lang.net/>

Εικόνες 5 - 13: Στιγμιότυπα από το eCity

Εικόνα 14: Online ερωτηματολόγιο αξιολόγησης για το eCity

Βιβλιογραφία

- [1] eCity <http://ecity-project.eu>
- [2] «Ουσιαστική μάθηση με την τεχνολογία», Jonassen-Howland-Marra-Crismond ,μετάφραση στα ελληνικά Βασιλική Μητροπούλου
- [3] «Εκπαιδευτικές εφαρμογές των serious games: Η περίπτωση του παιχνιδιού Food Force» http://www.epyna.eu/agialama/synedrio_syros_6/eishghseis/TPEdidaktiki/402-probelegios.pdf
- [4] Ratan, R., Ritterfeld, U. (2009). Classifying Serious Games. Chapter 2 in Serious Games: Mechanisms and Effects
- [5] Δρ. Μυρώνη Βικτωρία, Δρ. Μέμτσας Δημήτρης. Η-Εκπαίδευση με Serious Games
- [6] Ulicsak, M. and Wright, M. (2010). «Games in education: Serious Games»
- [7] EAI/ICST Transactions on Game Based Learning <http://seriousgamesnet.eu/journals/view/243>
- [8] Edutechwiki, Serious games http://edutechwiki.unige.ch/en/Serious_game
- [9] America's Army www.americasarmy.com
- [10] Ιστότοπος ΚΕΚ Πανεπιστημίου Θεσσαλίας http://www.kek.uth.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=149:silang